

---

Département territoires,  
environnement et acteurs  
Cirad-tera

**MISSION DE FORMATION EN  
COLOMBIE.**

**19-25 octobre 1999**

*Techniques agroforestières en hévéaculture,  
expérimentation en milieu paysan  
et  
analyse des systèmes de production*

**Appui au Programme "Plante"**

**E. PENOT**

**Novembre 1999**

**CIRAD-TERA N° 98/99  
Programme THI N° 37/99**



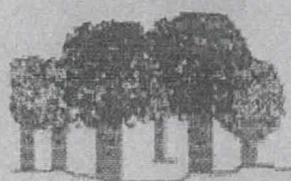


*2do. SEMINARIO TALLER*

# FORMACION A FORMADORES DEL CULTIVO DEL CAUCHO



Florencia - Caquetá  
Octubre 19 al 25 de 1999



**ASOHECA**



SYSTEM KLASSE

# *Table des matières*

Remerciements

Résumé

Liste des espèces citées

Introduction

## 1. Rappel des objectifs identifiés pendant la première mission de janvier 1998

1.1. La réduction de la période immature des hévéas actuellement en croissance

1.2. L'amélioration de la productivité du travail : une priorité

## 2. Contenu de la formation : techniques agroforestières pour les systèmes hévéicoles

2.1. Présentation de l'intérêt des pratiques agroforestières et typologie des systèmes agroforestiers

2.2. Analyse des avantages et inconvénients des pratiques agroforestières

2.3. Exemple de l'Amazonie colombienne : zone du Caqueta

## 3. Expérimentation en milieu paysan pour l'identification de référentiels techniques agroforestiers adaptés localement et caractérisation-suivi des exploitations agricoles

3.1. Expérimentation en milieu paysan

3.1.1. Les recommandations de la mission de 1998

3.1.2. Note sur les composantes d'un futur programme d'expérimentation en milieu paysan

*3.1.2.1. Introduction*

*3.1.2.2. Rappel des principes de base de l'intérêt des pratiques agroforestières pour la zone amazonienne*

*3.1.2.3. Exemples de combinaisons possibles potentielles comme base d'expérimentation*



*3.1.2.4. Facteurs d'expérimentation à prendre en compte*

*3.1.2.5. Expérimentation sur parcelles après élevage*

*3.1.2.6. Conclusion*

### **3.2. Méthodologie globale pour expérimentation en milieu paysan et la mise en place d'un réseau de fermes de références pour le suivi technico-économique**

3.2.1. Méthode globale : Approche systémique et participative de mise au point de référentiels techniques adaptés aux conditions locales

3.2.2. Note d'orientation pour un programme de recherche : caractérisation socio-économique des exploitations et expérimentation dans le cadre du programme PLANTE

*3.2.2.1. Introduction*

*3.2.2.2. Diagnostic initial : enquête de caractérisation des systèmes de production*

*3.2.2.3. Traitement des données et typologie*

*3.2.2.4. Expérimentation en milieu paysan*

*3.2.2.5. Réseau de fermes de références*

### **Conclusion générale**

**ANNEXE 1** Programme de la mission

**ANNEXE 2** Personnes rencontrées en réunion

**ANNEXE 3** Indonésie : Stratégies et Pratiques culturelles en agroforesterie

**ANNEXE 4** Expérimentation en milieu paysan, approche participative et suivi de réseau de fermes de références

**ANNEXE 5** Principaux résultats des groupes de travail

**ANNEXE 6** Principaux résultats synthétiques des deux visites de terrain

**ANNEXE 7** Sources d'information et type de schémas d'expérimentation comportant hévéas et fruitiers

# *Remerciements*

Je tiens tout particulièrement à remercier :

- Franck Rivano pour sa disponibilité totale et son appui constant non seulement pour ses capacités de traduction mais aussi et surtout pour son appui technique en hévéaculture,
- Mr Antonio Serrano, gouverneur du Caqueta , qui a permis le bon déroulement de cette mission de formation,
- Mr Uldarico Ramirez (programme Plante), qui l'a organisé et qui a participé à mon animation ainsi que
- Jesus Batistas, alias "Chucho" de ASOHECA
- Fernando Garzón Cala, SINCHE et Carlos Escobar, Coordinateur Centre de Macagual, CORPOICA, qui nous ont guidés dans la visite des essais agroforestiers en cours,

ainsi que tous les participants de cette formation qui ont montré leur intérêt et une forte motivation dans les thèmes abordés....

Qu'ils soient tous ici remerciés également pour leur accueil particulièrement chaleureux...



# ***Mission d'appui au programme PLANTE, Colombie***

## ***Résumé***

**Dates** : du 18 au 25 octobre 1999

**Réalisée par** : E Penot CIRAD-TERA

Mission réalisée conjointement avec Frank Rivano (CIRAD-CP).

**Partenaires** : mission commandée par CIRAD-CP. Partenaire local : programme PLANTE (présidence colombienne, programme de remplacement des cultures illicites par des cultures alternatives). Financement MAE, Ambassade de France à Bogota.

**Mission préalable** : mission d'appui au programme PLANTE de janvier 1998 (voir rapport de mission E Penot/B Jobbé-Duval, Février 1998).

**Objectif de la mission** : appui en formation en agroforesterie et socio-économie (méthodologie de mise en place d'expérimentation en milieu paysan et de suivi des exploitations agricoles) aux partenaires du programme PLANTE dans la région du Caqueta, Amazonie colombienne (ville de Florencia). Ces partenaires sont SINCHE (recherche), ASOHECA (association de producteurs), CORPOICA (recherche), Association des cafeteros, représentants des autres associations, services de l'agriculture....

**Durée de la mission** : 8 jours

Deux sujets principaux ont été abordés dans cette formation :

*sujet technique n°1 : techniques agroforestières pour les systèmes hévéciles*

*sujet agro-économique n°2 : expérimentation en milieu paysan et réseau de fermes de références* pour le suivi technico-économique : approche systémique et participative de mise au point de référentiels techniques adaptés aux conditions locales.

Une dernière partie a été faite sous la forme d'un workshop en 4 petites équipes qui réfléchiront sur les associations de plantes locales possibles avec l'hévéa, en particulier avec les espèces fruitières locales, afin de proposer des thèmes techniques d'expérimentation future. L'exemple de l'expérimentation des RAS (Rubber Agroforestry Systems), développée par le projet SRAP (CIRAD/ICRAF) sera utilisé comme démonstration des méthodologies présentées.

Finalement une synthèse des expérimentations possibles et un programme de mise en place d'activités de caractérisation et de suivi socio-économique des exploitations agricoles sont esquissés pour les activités futures à mettre en place dans le cadre du programme quinquennal de Plante.

# Liste des espèces citées dans le document

## ✓ Espèces fruitières

### > Amazonie

- Chontaduro
- cocona (*lulo*)
- uva (*uva cai*)
- mangoustan
- tomate de a
- castano del
- anones (*roll*)
- bacuri (*Enif*)
- guarana (*Pi*)
- araza (*Eugi*)
- copoazu (*T*)
- borojo (*Bor*)
- *citrus spp*
- banane (*m*)
- caimo (*Pal*)
- lulo amaz
- et avocatier



Centre  
de coopération  
internationale  
en recherche  
agronomique  
pour le  
développement


Département  
Territoires,  
environnement  
et acteurs  
Cirad-tera

N° 5/THI/2000

Montpellier, le 20 janvier 2000

24 JAN 2000

## BORDEREAU DE TRANSMISSION

CONTENU	Nbres de Pièces	OBSERVATIONS
<p>Rapport de mission formation en Colombie 19-25 octobre 1999. Techniques agroforestières en hévéaculture, expérimentation en milieu paysan et analyse des systèmes de productions. E. PENOT</p> 		Pour information.
<p>&gt; Asie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Salak" : s</li> <li>- "durian" :</li> <li>- "longkong</li> <li>- "petai" : F</li> <li>- "jack fruit"</li> <li>- "cemped</li> </ul>		
<p>✓ Cultur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- café (Rol</li> <li>- cacao</li> </ul>		



## ✓ Espèces pour le bois d'oeuvre

### ➤ Amazonie

- nogal (*Cordia alliodora*)
- pelnemono (*Apeiba Asperii*).
- Abarco (*Cariniana piriformis*)
- Saman (*Samanea samar*),
- Teck (*Tectonia grandis*)
- Ahumado (*minguartia guineensis*),
- caoba (*switenia macrophylla*)
- carrecillo (*Bombacopsis quinata*)
- flormorado (*Tabebuia rosea*)
- Guayacan (*Tabebuia chrysanta*)
- Camu camu (*Myrcinia dubia*)

+ cédres , Aceituno, Achapo, almarillo, abillo, balsamo, canelo, carrecilo.....

### ➤ Asie

- neem tree ou "thiem" : *Azadirachta excelsa*,
- "Thang" : *Litsea grandis*
- Teak : *Tectonia Grandis*
- mahogany : *Switenia macrophylla*
- "phayom" : our white meranti : *Shorea talura*
- "tumsao" : *Fragacs fragans* :

## ✓ Légumineuses arbustives à croissance rapide

### ➤ Amazonie

- Cachimbo (*Erythrina fusca*)
- guamo (*Inga spp*)
- cora cora (*Colaviacalyx spp*)
- carbon (*Phytecolobium spp*)
- Acacia forras (*Leucena leucocephala*)

➤ Asie

- *Gmelina arborea*,
- *Paraserianthes falcataria*,
- *Acacia mangium*,
- *Acacia crasicaarpa*,
- *Gliricidia sepium*

✓ Plantes de couverture

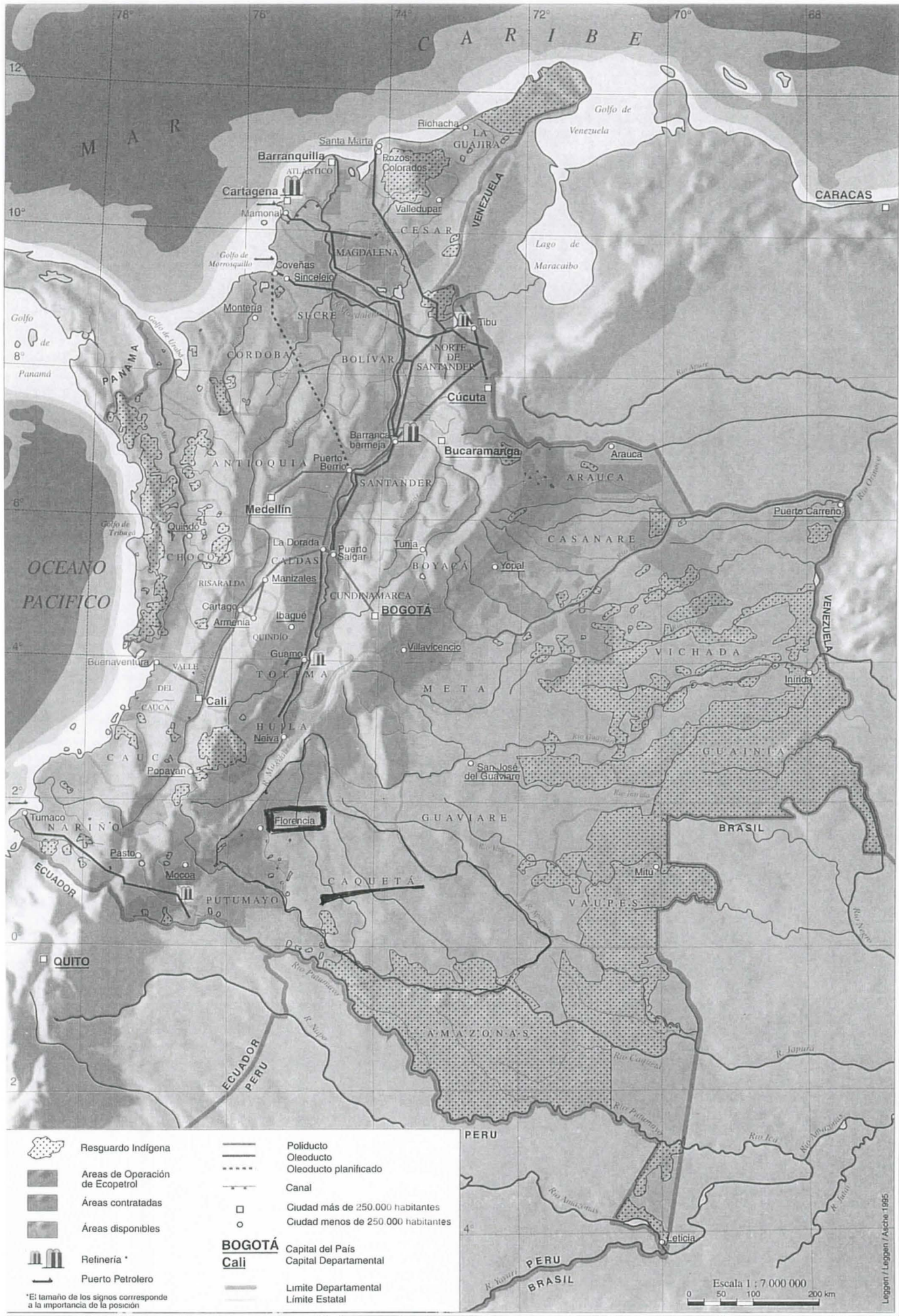
- *Flemingia macrophylla*
- *Flemingia congesta*
- *Arachis (Arachis pinto)*
- kudzu (*Pueraria phaseoloides*)

✓ Divers

- rotin : (*Calamus caesius*)
- *bracharia spp*
- Caucho : (*hévéa brasiliensis*)
- canne à sucre.
- coca (*Erythroxylum coca*)
- palmier à huile
- achiote (*Bixa orellanus*)
- Aji ( *capsicum spp*)
- plante médicinale : Una de gato (*uncaria spp*)



# Colombia - Territorios Indígenas y Petróleo





# *Introduction*

PLANTE (Plan Nacional de Desarrollo Alternativo) est un programme présidentiel colombien qui a pour objectif principal de proposer aux petits planteurs des zones affectées par les cultures prohibées, des options de cultures rentables, soutenables sur le long terme, et qui soient compétitives par rapport à ces cultures illicites. Ce programme concerne en particulier la culture de la coca pour les zones hévéicoles en région amazonienne.

La culture de l'hévéa est l'une des options majeures du programme PLANTE, qui "hérite" des développements réalisés dans les années passées dans les départements de la zone amazonienne (Caquetá, Putumayo, Guaviare et Meta), et, en particulier, de toutes les actions lancées par INCORA dans les années 1980-1990.

Avant de poursuivre un éventuel développement, il avait été jugé nécessaire d'établir un bilan des actions passées et d'évaluer les possibilités d'avenir de cette culture compte tenu du contexte socio-économique particulier et de certaines contraintes techniques des régions concernées (Amazonie colombienne). PLANTE a donc sollicité de la part du CIRAD une première mission ayant pour but un diagnostic de la situation de l'hévéa en zone amazonienne, la réalisation de recommandations de court terme (trois ans) et l'élaboration d'un schéma de coopération avec le CIRAD. Cette première mission a été réalisée par l'auteur en collaboration avec Mr Benoit Jobbé Duval (CIRAD-CP, programme hévéa) sur un financement de l'Ambassade de France à Bogotá.

Sauf indication contraire, toutes les informations qui vont suivre ne concernent que les Etats du Caquetá, Putumayo, Guaviare et Meta, que nous désignerons sous l'appellation "Région amazonienne" et qui constituent notre zone d'étude. Cette région est présentée sur la carte n° 1.

Cette mission de formation a été réalisée du lundi 18 au lundi 25 octobre 1999, essentiellement dans le département du Caqueta, en zone amazonienne. Le programme de la mission est en annexe 1.

La liste des principales personnes rencontrées est disponible en annexe 2.

Le contenu de cette formation portait sur 2 sujets principaux :

✓ *sujet n°1 : techniques agroforestières pour les systèmes hévéicoles*

Durée : trois demi-journées.

✓ *sujet n° 2 : expérimentation en milieu paysan et réseau de fermes de références pour le suivi technico-économique : approche systémique et participative de mise au point de référentiels techniques adaptés aux conditions locales.*

Durée : une demi-journée.



Les cours ont été complétés de 2 visites de terrain et d'un court workshop en ateliers de deux demi-journées.

## **1. Rappel des objectifs identifiés pendant la première mission de janvier 1998**

Les objectifs à suivre étaient les suivants :

Le "Programme Pilote Hévée" devra être axé sur 4 objectifs :

- ☞ la réduction de la période immature des hévéas actuellement en croissance,
- ☞ l'amélioration de la productivité du travail,
- ☞ un traitement post-récolte et une commercialisation adéquats de la production,
- ☞ une commercialisation de la production adaptée.

Il était proposé de faire dans un premier temps une réhabilitation des plantations existantes et du système de multiplication du matériel végétal, avec parallèlement une série de formations sur l'agronomie de la plante hévéa, les techniques de culture et l'expérimentation sur un certain nombre de thèmes techniques.

Une partie de la mission de formation touche les deux premiers points (sujet n° 1) en ce sens que la mise au point de techniques agroforestières adaptées peut effectivement ramener la durée de la période immature à 5/7 ans et augmenter considérablement la productivité du travail.

### **1.1. La réduction de la période immature des hévéas actuellement en croissance**

Actuellement de 8-10 ans en raison de techniques culturales médiocres, cette période pourrait peut-être être ramenée à 5-7 ans grâce à un contrôle de l'enherbement et à une fertilisation adaptée.

Il faudra insister sur les points suivants :

✓ La concurrence de *Brachiaria* est néfaste à l'hévéa. Elle représente une problématique particulière d'implantation de l'hévéa sur des prairies (Compétition avec *Bracharia* mais aussi sols compactés ...). Il faut donc lutter contre cette espèce par tous les moyens disponibles : lutte herbicide, plantes de couverture (*Pueraria* classique ou autres légumineuses non grimpantes), cultures intercalaires annuelles ou bisannuelles, arbres à croissance rapide en intercalaire, de type "Pulp trees" (*Acacia mangium*, *Gmelina arborea*) à fort ombrage afin de réduire l'effet *Brachiaria*, comparable à l'effet *Imperata*, observé en Asie du Sud-est.

✓ Les cultures intercalaires, en plus de permettre un contrôle de l'enherbement et de concurrencer faiblement les hévéas, sont hautement



bénéfiques pour l'exploitant, qui en retire un bénéfice immédiat. La productivité du travail très faible de ces cultures intercalaires dans le contexte amazonien (par rapport à la coca) nous fait penser qu'une combinaison de plusieurs plantes plutôt fruitières (type banane, ananas, cocona) peut être utile.

## **1.2. L'amélioration de la productivité du travail : une priorité**

Grâce à des systèmes de saignée et de stimulation peu exigeants en main d'oeuvre (en d4 par exemple), et au développement de cultures pérennes associées à l'hévéa permettant de constituer des systèmes agroforestiers, il est certainement possible d'améliorer considérablement la productivité du travail des plantations et d'obtenir ainsi un système de culture compétitif.

En ce qui concerne les techniques agroforestières, les points suivants étaient mentionnés prioritaires :

- ✓ La valorisation des cultures intercalaires doit être poussée au maximum. Deux types de cultures intercalaires sont possibles : les cultures intercalaires annuelles vivrières ou fruitières d'une part et les cultures pérennes d'autre part.

- ✓ Les cultures intercalaires annuelles vivrières ou fruitières peuvent être réalisées pendant les 2 à 4 premières années (si l'on considère que l'ouverture se fera à 6 ans) : il existe une vaste gamme de possibilités. Il sera nécessaire d'identifier et d'étudier avec les producteurs les espèces les plus intéressantes sur les plans technique et économique dans ce contexte particulier. Les expériences menées dans le cadre du projet EEC/STD II et III seront d'une grande utilité dans l'identification des référentiels techniques. Elles devront être adaptées aux stratégies des producteurs et ne pas être trop exigeantes en travail. Il ne faut pas négliger le fait que la coca est "potentiellement" la meilleure culture intercalaire ;

De fait, il n'apparaît pas possible d'intégrer des cultures vivrières qui ne soient pas à haute valeur ajoutée (légumes, condiments ou fruitiers bisannuels).

- ✓ Les cultures pérennes, et en particulier les fruitiers, sont intéressantes car il existe un marché certain, en particulier pour le palmito, le chontaduro, et les fruitiers classiques de la région. Des travaux en cours en Asie du Sud-Est (Indonésie et Thaïlande) semblent montrer qu'il est possible de tolérer, sans baisse de production, des densités de 200 à 250 arbres associés par hectare en fonction d'une typologie d'arbres, et en limitant les plus compétitifs par rapport à l'hévéa (cas des grands arbres). Par exemple, si *Bactris gasipaes* est cultivé avec succès au Brésil pour la production de palmito, (expérience Michelin parfaitement maîtrisée), cette même espèce est de toute évidence à manier avec prudence à l'âge adulte pour la production de chontaduro (entre 3 et 15 ans). En effet, *Bactris* croît nettement plus vite que l'hévéa, le dépasse et peut tout simplement stopper net la croissance de ce dernier en 4ème année (cf photo n°6). La recherche des bonnes espèces et des densités peut se faire via la mise en place d'une expérimentation en grandeur nature chez les petits



planteurs en faisant varier les densités de plantation et les types d'associations. Des phénomènes de compétition peuvent apparaître au-delà d'un nombre raisonnable de plants dans l'association.

La première partie de la formation a donc été orientée sur l'agroforesterie et les pratiques culturales agro-forestières permettant d'obtenir une productivité du travail maximale et une certaine flexibilité du système de culture.

## **2. Contenu de la formation : sujet n°1 : techniques agroforestières pour les systèmes hévéicoles**

Des alternatives potentielles seront présentées dans un but d'expérimentation participative pour mettre au point des systèmes hévéicoles agroforestiers locaux.

Le sujet n° 1 de la formation a été présenté en deux parties :

- ✓ une première partie plus formelle sur les techniques possibles agroforestières, puis
- ✓ une seconde partie sous la forme d'un workshop en petites équipes qui réfléchiront sur les adaptations locales possibles, en particulier avec les espèces locales.

Une bibliographie avec plus de 200 références a été donnée également aux participants.

La formation a été plus détaillée sur les points suivants :

### ***2.1. Présentation de l'intérêt des pratiques agroforestières et typologie des systèmes agroforestiers.***

- *présentation des différents exemples possibles* : les transparents de la formation sont présentés en annexe 3.

#### ***Indonésie : l'expérimentation sur les RAS, celle sur élevage avec ovins...le programme STD 3...***

Les RAS sont des systèmes de culture agroforestiers à base d'hévéa développés par le SRAP (Smallholder Rubber Agroforestry Project) sur la base de l'introduction des clones améliorés au sein de systèmes à faibles intrants où les pratiques agroforestières sont considérées comme des pratiques limitant le travail nécessaire et l'usage de certains intrants (herbicides). L'idée de base de tels systèmes n'est pas nouvelle et certains chercheurs néerlandais avaient déjà émis l'idée du "jungle weeding" dans les années 1930 (Djikman 1951). Néanmoins, peu d'expérimentations ont été réalisées et toutes sont parties d'une idée de diversification de la monoculture (en Thaïlande,

Malaisie et Sri Lanka) voire d'une simple addition de cultures intercalaires en période immature.

Les RAS ont été développés sur la base des systèmes locaux mis en place par les planteurs en tenant compte de leurs contraintes en termes de main d'oeuvre et de capital. L'application systématique et méthodologique d'une expérimentation en approche participative avec les planteurs n'avait jamais été réalisée jusqu'à ce jour. L'approche participative a été basée sur la contribution à tous les niveaux des petits planteurs dans la méthodologie et l'application pratique des protocoles des essais en milieu paysan et à des fréquences régulières permettant de réajuster ces protocoles en fonction des réalités de terrain.

Trois types de systèmes sont actuellement testés en milieu paysan sur trois provinces indonésiennes.

#### TYPE DE RAS en expérimentation

☞ RAS 1 : Hévéa + forêt secondaire en interligne

☞ RAS 2 : Hévéa + arbres associés (fruits et bois) + cultures intercalaires annuelles vivrières

- arbres fruitiers : durian, rambutan, petai, jengkol, duku, tengkawang, manguiers, banane, ananas, citrus....
- arbres à bois d'oeuvre : meranti, teck, nyatoh, belian....
- cultures intercalaires : riz, arachide

☞ RAS 3 : Hévéa + arbres associés (fruits et bois) + cultures intercalaires en association avec des plantes de couverture et arbres à croissance rapide (pulp trees)

- arbres fruitiers : idem RAS 2
- arbres à bois d'oeuvre : idem RAS 2
- arbres à croissance rapide : *Gmelina arborea*, *Paraserianthes falcataria*, *Acacia mangium*, *Acacia crasiparpa*, *Gliricidia sepium*.
- cultures intercalaires : idem RAS 2

#### **Thaïlande : expérimentation RRIT, Sud Thaïlande, bois et fruits**

##### TIMBER TREES /espèces pour bois d'oeuvre

neem tree ou "thiem" : *Azadirachta excelsa*,

"Thang" : *Litsea grandis*, par régénération naturelle

Teak : *Tectonia Grandis*

mahogany : *Swietenia macrophylla*

"phayom" : our white meranti : *Shorea talura*

"tumsao" : *Fragacs fragans* :



## PULP TREES /espèces pour la pate à papier

Acacia mangium

## Autres espèces

rattan : *Calamus caesius* le mieux adapté

coffee (Robusta c)

## FRUIT TREES/arbres fruitiers

"Salak" : *sallaca spp*

"durian" : *Durio zibethinus*

"longkong" : *Lansium domesticum* (or Aglia duku, griff)

"petai" : *Parkia speciosa* (Nita tree)

"jack fruit" : *Artocarpus heterophyllus*

"cempedak" : *Artocarpus Integer*

"mangoustan" : *Garcinia dulcis*

"banana" *Musa spp*

## Cultures intercalaires en période immature

riz / arachide / ananas / banane / manioc

après la troisième année : plantes tolérantes d'ombre telles : gingembre, cardamome et "galangol" ; plante locale....

**Philippines** : exemples d'agroforesterie locale : présentation d'une typologie des systèmes en fonction des dynamiques de production et de revenus

## **Sri Lanka : cultures intercalaires : thé, cannelle, prairies**

### **Inde :**

- cultures : banane, poivre, cacao, ananas et prairies
- bois : erythrina, teck

### **Chine :**

ananas, canne à sucre, thé, café, cacao, poivre, cannelle, palmier aréquier, cocotier, rotin, citrus

**Vietnam** : riz, arachide, papaye, potiron

## **Afrique : projet STD 3 : RCI & Gabon**

- cultures annuelles : riz, manioc, arachide , mais, ignam, piment , tomate
- cultures pluriannuelles : banane plantain, banane, ananas, café, citrus, cacao
- effet Imperata et autres graminées sur la croissance des hévéas (Indonésie et Afrique).

### **Autres exemples :**

- Plantation LONSUM Indonésie avec production de bois en intercalaire avec du matériel végétal d'hévéa de type polyclonal seedlings BLIG (Bah Lias Insolated Garden).
- Plantation Michelin/Brésil avec palmito en intercalaire ...

## **2.2. Analyse des avantages et inconvénients des pratiques agroforestières**

Dans ce court module, on cherche à identifier si ces pratiques peuvent être intéressantes pour la zone Amazonienne. On insiste sur trois points particuliers : les techniques de culture et les marchés potentiels, actuels ou futurs pour les espèces associées, et les risques liés aux choix. Une typologie des systèmes possibles est également présentée avec des courbes de revenus en rapport avec les dynamiques de production (issues du travail réalisé par C Imbach aux Philippines).

## **2.3. Exemple de l'Amazonie colombienne : zone du Caqueta.**

L'objectif de ce module est l'identification des combinaisons possibles en fonction des espèces et des marchés locaux ou nationaux. Des exemples de cultures possibles sont recherchés et proposés selon des typologies :

- ✓ Typologie des espèces potentielles
    - plantes cultivées d'origine locale
    - plantes locales de type forestières
    - plantes cultivées introduites
  - ✓ Typologie sur l'usage des espèces potentielles :
    - cultures annuelles ou légumières
    - cultures pérennes fruitières
- palmito, aquacatillo, cacao, café,



- espèces de bois d'oeuvre

Aceituno, achapo, ahumado, almarillo, abillo, balsamo, canelo, cedro, carrecilo,

- espèces à utilisations diverses

barbasco (plantes médicinales = poison pour pêche...)

- élevage : moutons, bovins (problèmes des prairies sous hévéa).

- pour alimentation élevage :

caimo, castano caaqueteno

Le module se fait sous la forme d'un mini-workshop avec 4 ateliers de travail de taille égale dans lesquels sont distribués les participants afin de faire des propositions de référentiels techniques et d'association pour une expérimentation future afin de tester la faisabilité technique de ces propositions.

Les 4 groupes ont été répartis de la façon suivante :

- un groupe Zone caféière : dont la problématique est essentiellement de déterminer des alternatives à la culture du café et la diversification,

- deux groupes Caqueta

- un groupe Putumayo/Guaviare/Meta

Ces deux derniers groupes étant typiques de la problématique de la zone amazonienne.

Chaque groupe a ensuite restitué en séance plénière ses résultats qui ont ensuite été discutés par le groupe entier. Les visites de terrains ont également permis d'illustrer les problèmes de compétition entre espèces en fonction des dynamiques de croissance de chaque espèce cultivée en association. Les propositions de chaque groupe en ont visiblement tenu compte.

### **3. Expérimentation en milieu paysan pour l'identification de référentiels techniques agroforestiers adaptés localement et caractérisation-suivi des exploitations agricoles.**

#### ***3.1. Expérimentation en milieu paysan***

##### **3.1.1. Les recommandations de la mission de 1998**

La mission de 1998 débouchait sur une demande portant sur deux points :

➡ *La mise en place d'une expérimentation d'accompagnement*

Une expérimentation d'accompagnement - légère - doit être prévue dans le but d'affiner les référentiels techniques agroforestiers dont les types d'associations sont plutôt mal connus. On peut considérer que les travaux actuellement menés au SINCHI par deux chercheurs très motivés - F. Garzón et J. Bastidas, actuellement centrés sur

la diversification clonale, les luttes contre les maladies et le greffage de couronne - et à CORPOICA (essais agroforestiers en station et en milieu paysan) pourraient être étendus à ces domaines.

Enfin, l'expérimentation d'accompagnement sera avant tout nécessaire dans le cadre des développements futurs, où des décisions capitales, d'ordre technique, devront être prises.

#### ➡ *La mise en place des parcelles de démonstration*

La parcelle de démonstration a pour but de prouver aux planteurs que les itinéraires techniques qui leur sont proposés sont valables. Chaque technicien ou moniteur doit implanter une parcelle de démonstration chaque fois que, dans un lieu donné, un groupe de planteurs se montre peu réceptif à ses conseils. Il lui faut alors choisir un leader local qui lui permettra de mettre en oeuvre ses recommandations sur sa propre parcelle. Dans le cas du Programme Pilote, il sera très probablement nécessaire de démontrer la viabilité de certaines pratiques agroforestières au moyen des parcelles de démonstration.

### 3.1.2. Note sur les composantes d'un futur programme d'expérimentation en milieu paysan.

#### **3.1.2.1. Introduction**

Un élément essentiel pour la proposition d'une hévéaculture compétitive est l'optimisation de la productivité du travail. Cette dernière peut être obtenue sous trois angles :

- sur le plan agronomique : par l'utilisation du matériel végétal le plus adapté et le plus performant, combiné à des pratiques culturales minimisant la durée de la période immature et optimisant le potentiel de production des arbres (choix de la densité de population, qualité du planting, fertilisation dans les premières années ....)
- par l'utilisation de système de saignée à fréquence réduite et stimulation afin de limiter au mieux l'investissement en travail pendant la période de production,
- par l'utilisation de pratiques agroforestières adaptées visant d'une part à limiter l'investissement en travail en période immature (pratiques culturales) et d'autre part à diversifier les revenus issus du système de culture (choix des cultures associées).

#### **3.1.2.2. Rappel des principes de base de l'intérêt des pratiques agroforestières pour la zone amazonienne :**

- diversification des sources de revenus,
- flexibilité du système global en cas de baisse trop importante des cours de telle ou telle spéculation associée,
- optimisation de la productivité du travail,
- diminution du coût global d'entretien du système agroforestier (par rapport à deux monocultures),



- effets bénéfiques des cultures intercalaires adaptées sur la croissance de l'hévéa pendant la période immature,
- lutte anti-bracharia au moindre coût,

Avec cependant une priorité claire en terme de croissance en période immature à l'hévéa par rapport aux autres cultures associées, car l'hévéa est le moteur économique du système de culture.

La zone amazonienne fournit un certain nombre d'opportunités en termes de production fruitière qui peuvent être combinées à l'hévéa selon différentes formules, différentes strates, voire à différentes époques dans le cycle de culture de l'hévéa. Le paragraphe suivant montre quelques pistes potentielles.

Une visite des essais de la station de recherche de CORPOICA de Macagual (voir synthèse en annexe 6) et d'un essai en milieu paysan ont permis de voir l'intérêt que portent les chercheurs et les planteurs à ces techniques. Les exemples suivants de combinaison agroforestières tiennent largement compte des résultats de ces premières expériences.

### **3.1.2.3. Exemples de combinaisons possibles potentielles comme base d'expérimentation :**

*(en italique les plus intéressantes) :*

#### **➡ cultures intercalaires temporaires (en phase immature) :**

*banane, ananas, cucuna*, légumes, pastèques, manioc (en seconde année), plantes médicinales (pour marché local) : una de gato,

En protection du sol, en lignes anti-érosives sur courbe de niveau ou pour boucher les "trous" entre fruitiers : *Flemingia macrophylla* (avantage : légumineuses de couverture non grimpante).

Pas de légumineuses arbustives trop agressives.

Il faut noter que ce thème, "introduction des légumineuses locales issues de la forêt amazonienne pour l'amélioration du sol" est un thème récurrent systématique chez nos collègues de la station de recherche CORPOICA de Managua (Caqueta). Si le thème est intéressant en lui-même en termes de mesure de réhabilitation de sols compacts après élevage par exemple, il n'est cependant absolument pas adapté à l'hévéaculture, comme la visite de l'essai à la station de Macagual (Caqueta) nous l'a montrée. En effet, ces légumineuses à très forte croissance (type A mangium ou *Paraserianthes falcataria*) sont trop compétitives en lumière pour l'hévéa pendant la première année. Elles sont à bannir des protocoles d'essais à proposer, sauf dans une optique de production de bois de feu, en interligne, et sous contrôle.

Pour les cultures intercalaires, on notera qu'il n'y a pas de place possible pour les cultures annuelles vivrières de type maïs, arachide ou riz car le revenu issu de ces cultures est trop bas et ne justifie pas le travail investi.



Les cultures intercalaires annuelles ou bisannuelles seront donc plutôt à forte valeur ajoutée, de type fruitier : cucuna, banane, ananas ou légumières (piment)

Il serait intéressant lors de l'enquête exploratoire ou de caractérisation de rechercher et d'identifier quelles autres cultures peuvent être développées pour la phase immature qui reste une phase difficile en terme de revenus, en particulier entre la 3ème et la 6ème année.

En effet, l'effet bénéfique des cultures intercalaires sur l'hévéa, avec une bonne combinaison de cultures et des pratiques culturales adaptées, permettrait certainement de réduire la période immature de 7 ans (durée normale) à 5 ou 6 ans.

C'est donc un thème prioritaire en termes d'établissement de la culture et de valorisation des années de la période immature.

### ► Cultures fruitières permanentes

La diversité des fruits locaux, pour lesquels existent des marchés de consommation et de transformation locale agro-industrielle, est porteuse de combinaisons possibles avec l'hévéa extrêmement intéressantes. Il faut néanmoins penser l'expérimentation sous les angles suivants :

➤ identifier les combinaisons en fonctions des 2 schémas possibles ;

- avec une densité de plantation classique : type 6 m x 3 m, 550 arbres hévéa/ha (les fruitiers tolérant l'ombrage sont bien adaptés)
- avec un schéma de type double écartement : 2,5 X 3 X 12 ou 15 ou 20 mètres afin d'intégrer dans l'interligne des cultures ne supportant pas l'ombrage (café, certains fruitiers ...).

➤ identifier les strates en fonction de la compétition lumière.

Il faut garder en mémoire la nécessité de conserver la densité de plantation la plus grande possible afin de préserver le potentiel de production des hévéas sur longue période.

### ► Combinaisons potentielles :

**strate inférieure** : *araza*, *copoazu*, *borojo*, *citrus*, *sapotille*, *maracuja*,

**strate supérieure** : *chontaduro* (*palmito*), *lulo amazonico*, *uva caimarona*, avocatier, *mango*, *mangoustan*, *papaya*, tomate de arbol, Castano del Caqueta, anones (*rollinia* spp), *bacuri* (*Enipa americana*), *guarana* (*Paulinia capona*)

Remarques : le palmito avec récoltes des coeurs peut être planté dès la première année (technique Michelin ou Guatemala). Par contre, pour l'utilisation du chontaduro en production de fruit, très agressif en terme de compétition lumière pour l'hévéa, à planter en 2 ou 3 année : à déterminer. Idem pour le fruitier Uva caimarona : à planter entre la 3ème et la 5ème année : les meilleures dates en fonction de l'âge de l'hévéa sont à expérimenter.



Une excellente combinaison pourrait être par exemple, avec une densité de plantation normale ty 6 x 3 :

- cucuna en intercalaire annuel
- araza, copoazu et uva caimarona en interligne comme espèces fruitières pérennes.

Les arbres fruitiers plus "classiques" comme l'avocat, le mangoustan ou les citrus demandent à être expérimentés en particulier pour connaître le potentiel de production sous ombrage d'hévéas (ils peuvent être cultivés en interligne avec écartement entre hévéa normal type 6 x 3).

#### ► Arbres à bois de qualité :

Sont situés dans la strate supérieure :

Abarco (*Cariniana piriformis*), Saman (*Samanea samar*), *Teck*, *Nogal* (*Cordia alliodora*), Peine mono (*Apeiba aspera*), Ahumado (*minguatia guineensis*), cèdre, caoba (*switenia macrophylla*)...

Il existe indéniablement une demande pour le bois d'oeuvre et un marché local, voire national à satisfaire. Généralement ces arbres ne deviennent éventuellement compétitifs qu'en fin de production des hévéas. Le capital issu de leur vente peut généralement permettre le financement intégral des intrants nécessaires à la replantation.

Il s'agit donc d'une piste intéressante à ne pas négliger. Signalons que le CIFOR tente de développer un programme d'identification et de valorisation des espèces amazoniennes de bois d'oeuvre intéressantes (à Belem, Brésil) et qu'une collaboration serait envisageable.

Ces espèces à bois d'oeuvre peuvent être facilement intercalées entre les arbres fruitiers sur l'interligne, mais leur nombre devrait être limité en fonction de la croissance en hauteur et de la taille de la couronne à l'âge adulte.

Il est rappelé que dans toutes les associations, la priorité est donnée à l'hévéa et on limitera ainsi les espèces susceptibles de croître au-dessus des hévéas adultes.

#### ► arbres à bois a croissance rapide :

Au vu des essais CORPOICA et devant l'absence d'une nécessité, voire de véritable marché pour ces espèces, leur introduction dans des essais nous paraît techniquement et économiquement injustifiée, voire dangereuse pour la survie de l'hévéa. Nous sommes donc défavorables à une expérimentation incluant ce type d'arbres (Espèces généralement très agressives : légumineuses locales, *albizzia falcataria*, *acacia mangium*, *Gmelina arborea*, *Cambullo* (*Erythrina fusca*)).



#### 3.1.2.4. Facteurs d'expérimentation à prendre en compte :

- identifier les meilleures combinaisons par dynamiques temporelles (en particulier entre temporaires et permanentes et dates d'implantation en fonction des possibilités de compétition avec l'hévéa), et par strates.
- identifier les densités de plantations de chaque espèce en fonction des niveaux de production et des problèmes de risques de compétition.  
Double écartement : Attention aux risques de casse au vent (risques plusieurs fois mentionnés avec apparemment une casse importante en 1995, risques à confirmer), mais une meilleure croissance des hévéas est observée. La densité de plantation est plus faible.  
Test des systèmes à densité normale type 6m x 3 m ou à double écartement large en fonction des associations.
- mesurer les temps de travaux, productions (en particulier en fonction des niveaux d'ombrage) et évolution des revenus annuels.
- voir effet potentiel d'augmentation de certaines maladies (maladies de feuilles et phytophtora des panneaux ...)
- voir l'implantation en jeunes cultures mais aussi pour les cultures d'hévéas âgés de moins de 20 ans.
- études de marché complémentaires nécessaires pour les fruitiers en particulier, mais aussi pour le marché local du bois.
- déterminer les niveaux d'autoconsommation potentielle et de vente.  
L'autoconsommation peut réduire les niveaux de dépenses alimentaires.
- voir également les possibilités de transformation sur place.

Dans tous les cas, un calcul économique sera réalisé pour connaître les avantages et inconvénients de chaque système testé en terme de hauteur et de distribution du revenu. Un calcul de valeur nette actualisée sur la totalité de la durée de vie du système (35 ans) apparaît nécessaire pour effectuer des comparaisons entre systèmes, avec une analyse de sensibilité correspondant à plusieurs niveaux de taux d'intérêt utilisés. Un tel outil a été développé pour calculer les revenus des systèmes RAS (Rubber Agroforestry Systems ou Systèmes Agroforestiers à base d'Hévéas), en Indonésie (E Penot, séminaire GAKINDO, 1996). Ce petit "système expert" pourrait être adapté et utilisé pour le cas amazonien.

Ce système permet aussi de comparer les productivités du travail globales de chaque système (dans ce cas on utilise la valeur du coût du travail à bénéfice net actualisé égal à zéro).

Les résultats des enquêtes de caractérisation des exploitations agricoles permettront d'alimenter ce petit modèle qui pourra aussi être utilisé en prospective en faisant varier les rapports de prix entre intrants et produits, afin de prévoir la rentabilité des systèmes



en fonction de divers scénarios d'évolution du prix du caoutchouc, par exemple, dans un futur proche.

### **3.1.2.5. Expérimentation sur parcelles après élevage.**

Des essais peuvent être plus spécialement orientés sur la mise en place de systèmes agroforestiers en zone de pâturage, en particulier avec le *Bracharia*. En effet, les parcelles en pâturage posent un double problème : celui de la compacité des sols et d'autre part, la compétition en eau de cette plante (ce point reste d'ailleurs à préciser). En effet, il apparaît que les plantations faites sur parcelles à *Bracharia* (exemples au Guatemala et apparemment aussi en Colombie) présentent les mêmes effets de retard à la croissance que ceux sur parcelles avec *Imperata cylindrica* en Indonésie.

Ce thème de recherche est aussi prioritaire vu le nombre de parcelles actuellement en pâturages susceptibles d'être transformées en plantations d'hévéa.

Il pourrait être intéressant de tester différentes méthodes d'implantation des hévéas en zone d'anciens pâturages avec les 3 systèmes suivants :

- en monoculture classique,
- avec différents types de légumineuses de couverture type *Flemingia macrophylla*,
- en agroforesterie avec espèces pérennes.

### **3.1.2.6 Conclusion**

L'expérimentation sur certaines pratiques agroforestières dans le but de minimiser les intrants ou surtout le travail investi en période immature, et sur l'agroforesterie en combinant espèces pérennes et hévéas ouvre des perspectives intéressantes dans le cadre d'une meilleure flexibilité des systèmes, de la diversification des sources de revenus et de la recherche de l'optimisation de la productivité du travail qui reste une condition sine qua non de la compétitivité des systèmes hévéicoles dans le contexte amazonien.

Une série d'essais en milieu paysan, avec approche participative, pourra être identifiée et négociée avec les principaux partenaires locaux sous la direction d'un coordinateur.

## ***3.2. Sujet n° 2 : méthodologie globale pour expérimentation en milieu paysan et la mise en place d'un réseau de fermes de références pour le suivi technico-économique***

### ***3.2.1 Méthode globale : Approche systémique et participative de mise au point de référentiels techniques adaptés aux conditions locales***

La mise au point de référentiels techniques adaptés aux conditions locales peut se faire sur les bases suivantes :

✓ préférence à l'opérationnalité de l'expérimentation pour obtenir le plus rapidement possible des informations techniques débouchant sur des recommandations de culture.

✓ diagnostic initial

✓ enquête exploratoire sur les plantes, marchés et possibilités de combinaison avec l'hévéa, d'une part auprès des producteurs, d'autres part auprès d'informateurs clés (marché, traders...) : identification des espèces économiquement intéressantes pouvant être combinées avec l'hévéa.

✓ expérimentation directe en milieu paysan : mise en place d'un réseau avec approche participative. Définition du concept d'approche participative et négociée avec les planteurs.

✓ essais en milieu paysan :

- simples,
- avec un seul facteur de variation (un seul traitement),
- un nombre de plots élémentaires limités, (entre 3 et 5),
- une taille standard adaptée (5 000 m<sup>2</sup> par exemple)
- et au moins 5 répétitions par essai (un champ = un paysan = un essai).

✓ mise en place d'un protocole de suivi des essais : type de suivi :

- croissance des hévéas
- croissance des arbres associés
- rendement des cultures annuelles ou fruitières, voire forestière
- autres....

✓ parallèlement : enquête de caractérisation des exploitations agricoles du réseau.

- avec exemple d'enquête.
- traitement des données : démonstration de WINSTAT

✓ enquête de caractérisation des exploitations agricoles hors réseau pour affiner la base de données générale.

✓ ces 2 enquêtes permettent d'obtenir une typologie des exploitations agricoles et un réseau de fermes de références dont le niveau de suivi sera simple. Le suivi du réseau de fermes de références sert à mesurer l'impact des essais et des techniques testées sur le fonctionnement de l'exploitation agricole. Sélection des critères possibles pour une typologie.....

✓ mesure du feedback des producteurs sur les techniques utilisées : suivi annuel.

Un exemple sera fourni avec la présentation méthodologique : exemple : le cas du SRAP en Indonésie.

Les transparents synthétisés de ce module sont en annexe 4..



### 3.2.2. Note d'orientation pour un programme de recherche : caractérisation socio-économique des exploitations et expérimentation dans le cadre du programme PLANTE

#### **3.2.2.1 Introduction**

Il existe une forte demande sociale locale pour des alternatives de cultures pour deux raisons principales :

✓ la nécessité si possible du “cercle vicieux de la coca” pour rentrer dans un “cercle vertueux hors coca”, donc avec des cultures alternatives aux cultures illicites : c’est la raison d’être du programme PLANTE en zone amazonienne. La différence éventuelle de revenu, si elle n’est pas trop forte, pouvant compenser le “coût social “ de l’état de guerre créé par les activités liées à la coca. Il y a clairement exprimée une demande sociale pour la paix, facteur de développement économique préalable.

✓ trouver des alternatives aux cultures dominantes peu rémunératrices : élevage en zone amazonienne, café en zone caféière.

Dans le passé, une rapide enquête auprès de certains producteurs montre que l’hévéaculture a permis de dégager dans le passé des revenus intéressants et suffisamment accumulateurs en capital pour investir dans d’autres systèmes de cultures ou d’élevage, en particulier la pisciculture. L’hévéaculture, une culture de diversification a donc, elle aussi généré d’autres diversifications des systèmes des productions.

Cependant, la majorité des agriculteurs locaux ont encore des systèmes de production basés sur l’élevage extensif.

La terre n’est un facteur limité. L’Amazonie colombienne est une terre d’émigration et le travail n’est pas forcément limitant, mais son coût peut l’être. Le coût d’opportunité du travail est de l’ordre de 5 à 7 US /jour (il peut monter à 10 US \$ pour le traitement de la coca).

Avec la pisciculture et les cultures fruitières (dont le palmito), l’intensification est à l’ordre du jour pour un certain nombre de producteurs.

Il serait intéressant de connaître les caractéristiques des systèmes de production des producteurs ayant déjà développé des plantations d’hévéa (4 000 ha dans le Caqueta avec peut-être moins de 1000 producteurs) afin de connaître les éléments qui ont déterminé et motivé leur volonté de diversification.

Enfin il nous faut mieux connaître la population cible des futurs hévéaculteurs de la zone, à savoir les éleveurs actuels. Il est également possible que les situations soient plus ou moins différenciées selon les régions, Caqueta, Meta ou Putumayo.

Une meilleure connaissance des systèmes de production nous permettra donc de définir des typologies de producteurs et de situation, et, vraisemblablement, de mieux cibler les actions futures en terme d’hévéaculture.

Une série d’enquêtes de caractérisation des systèmes de production apparaît indispensable et préalable à toute action d’envergure.



Les objectifs de ces enquêtes sont les suivants :

- obtenir une base de données sur les exploitations agricoles produisant du caoutchouc
- identifier les sources de revenus et la répartition des facteurs de production par type d'exploitation.
- mesurer les performances économiques de chaque système de culture et leur stabilité dans le temps
- identifier les contraintes et opportunités de chaque système de culture.
- idem sur les exploitations plus classiques, centrées sur l'élevage.
- faire une typologie de situations et de producteurs
- sélectionner les candidats potentiels pour le développement d'une activité hévéicole (développement et/ou expérimentation).

Ces enquêtes pourraient être réalisées pendant la première année ou, dans le même temps, sont reconstitués les jardins à bois, les pépinières et, globalement, les structures de production du matériel végétal clonal.

### **3.2.2.2. Diagnostic initial : enquête de caractérisation des systèmes de production.**

Enquêtes de caractérisation des exploitations agricoles :

✓ sur les exploitations hévéicoles :

- sur un échantillon représentatif des plus ou moins 1000 exploitations, pour les 3 provinces amazoniennes, Caqueta, Putumayo et Meta/Guaviare (et éventuellement en zone caféière). Faire un état des lieux, des productions, des revenus et de la place de l'hévéa dans la structure des revenus. Cette enquête de caractérisation peut être couplée à une enquête agronomique plus poussée sur la ou les parcelles hévéa, afin de constituer une base de données pour mieux connaître les contraintes de croissance et de production et/ou pour une éventuelle future expérimentation.

✓ sur les autres exploitations afin de mieux connaître les conditions d'adoption potentielle de l'hévéaculture chez les éleveurs (l'élevage est, avec la coca, la principale activité agricole).

Réalisation de l'enquête :

Cette enquête peut être faite par les membres de différentes institutions de recherche, SINCHE, CORPOICA, ou de formation SENA, Université ... ou associations de producteurs sur une base commune d'où la nécessité d'une formation préalable aux techniques d'enquêtes et d'identification du questionnaire. Des groupes de 2 ou 3 enquêteurs peuvent être mis en place par zones.

Une institution devrait être coordinatrice du déroulement de l'enquête qui peut être sous-traitée localement aux institutions locales en fonction des compétences et des disponibilités. Des étudiants colombiens bien encadrés peuvent également être utilisés si la sécurité le permet.



Une pré-enquête rapide sur un petit échantillon permet de tester le questionnaire et de le valider.

Il est nécessaire de confier la réalisation de ces enquêtes à un coordinateur qui déterminera, en accord avec les équipes locales, les questionnaires, et traitera les données.

Un nombre indicatif d'exploitations à enquêter peut être la suivante :

Nombre d'exploitations enquêtées	Caqueta	Putumayo	Meta/Guaviare
hévéicoles	100	50	30
non hévéicoles	50	30	30

En zone caféière, le nombre d'exploitation à suivre est à déterminer en fonction de la variabilité des systèmes de production. Un minimum de 30 fermes est souhaitable.

Ces enquêtes de caractérisation peuvent être répétées au bout de quelques années pour mieux qualifier une évolution globale importante après une phase de développement (on peut alors les appeler des enquêtes de caractérisation et d'impact). Mais un suivi plus précis, annuel, sera fait au sein du réseau de fermes de références, afin d'une part d'obtenir un suivi représentatif, et, d'autre part, voir la nécessité d'un futur conseil de gestion.

Ces enquêtes permettront de répondre à la demande d'informations formulées en introduction et également de mesurer les besoins éventuels en termes de conseil de gestion.

Une telle enquête de caractérisation peut être mise en place et réalisée en 6 mois, traitement des données compris, après une période préalable de formation des enquêteurs. Il est préférable que ce soit les enquêteurs eux-mêmes qui saisissent leurs données localement selon un format pré-défini (avec le logiciel Winstat du CIRAD par exemple). Les données compilées seront ensuite envoyées pour traitement au coordinateur qui en fera la synthèse.

### **3.2.2.3. Traitement des données et typologie**

Une formation au traitement des données par le logiciel WINSTAT peut être envisagée afin d'obtenir une base de données communes à toutes les provinces. Pour obtenir un traitement homogène des informations et une base de données solide et facilement accessible, elle est très vivement conseillée. Une telle mission demande une semaine de formation au logiciel (ce type de formation du CIRAD-TERA a déjà été réalisé en Guinée, au Nigéria...)

Ces données permettront également de mieux préparer les négociations avec les agriculteurs, que ce soit pour l'expérimentation en milieu paysan ou pour le développement de nouvelles plantations.

Le résultat global et par province de ce traitement de données devrait être localement discuté d'une part afin d'obtenir un feedback local, des producteurs et des institutions locales et d'autre part pour informer localement les différents partenaires.

A la suite de ces réunions locales de vérification et d'information, l'information finale sur l'enquête de caractérisation peut être publiée.

#### **3.2.2.4. Expérimentation en milieu paysan**

Une sélection des exploitations sera faite selon différents critères (accès facile, motivation, état de la plantation si essais sur ancienne plantation, volonté de plantations nouvelles, logistique, suivi ...), selon le type d'essais à mettre en place. Cela peut se faire en même temps que l'enquête socio-économique, ou après cette dernière. On peut alors dans ce cas, faire une sélection parmi les exploitations déjà connues lors de l'enquête. Un questionnaire rapide particulier sur l'expérimentation peut d'ailleurs être ajouté au questionnaire principal.

#### **3.2.2.5. Réseau de fermes de références**

Le choix des exploitations candidates pour l'expérimentation étant fait, ces exploitations constitueront un réseau de fermes de références que l'on suivra annuellement afin de mesurer l'impact des essais en cours et l'éventuelle redistribution des facteurs de production selon les cours des produits ou développement de tel ou tel système de cultures.

Ce réseau devrait être limité aux exploitations ayant développé des essais. Il peut aussi être ultérieurement étendu aux exploitations extérieures au réseau d'expérimentation. Le suivi sera fait selon un schéma identique pour l'ensemble des exploitations. Il devra être le plus léger possible.

Le suivi mis en place génère des données qui peuvent être aussi traitées sous le logiciel Winstat.

L'approche participative est essentielle dans la réalisation des essais mais également dans la restitution des résultats d'enquête auprès des producteurs.



## *Conclusion générale*

### ✓ Pour la zone du Caqueta

Grâce à la mise en place du Comité départemental du Caqueta pour l'hévéa (CDCH), les recherches sur l'hévéa ont des chances d'être moins dispersées, plus coordonnées et en adéquation avec les besoins de la filière. Un important travail reste cependant à accomplir dans ce domaine. Sur le plan institutionnel, PLANTE pourrait confier à un organisme la responsabilité de la recherche dans cette région, en étroite collaboration avec le CDCH, sous la coordination d'un responsable de PLANTE. Cet organisme pourrait sous-traiter certains thèmes spécifiques à des institutions ou à des équipes spécialisées (en particulier SINCHE et CORPOICA, voire SENA pour la formation, CIFISAM en zone sensible). On éviterait ainsi la dispersion des recherches et des moyens, ce qui nuit à leur efficacité. Les thèmes de recherche prioritaires devront être définis avec les utilisateurs de la recherche. Il importe auparavant d'approfondir le bilan-diagnostic déjà effectué dans cette région par le biais d'enquêtes socio-économiques plus détaillées afin d'obtenir des données de base pour qualifier les exploitations agricoles locales et en tirer une typologie.

En termes d'agroforesterie, on notera la présence de quelques sites d'expérimentation préliminaire : station de Macagual (CORPOICA, région 10), quelques sites en milieu paysan, essai CIFIZAM à San Vincente del Caguan...). De façon générale, ces essais sont plus des parcelles d'observation que de véritables essais de par la faiblesse de leur protocole statistique. Un effort reste à faire pour réaliser des essais, en station ou en milieu paysan, permettant une exploitation statistique même simple. L'expérience montre que pour les essais en milieu paysan, un protocole simple est une garantie de résultats fiables. Devant la complexité de certains systèmes agroforestiers à base d'hévéa et la difficulté de séparer les multiples facteurs de variation, il n'est pas souhaitable de développer des protocoles expérimentaux trop complexes. Par ailleurs, c'est le critère d'opérationnalité qui doit primer. Nous sommes ici dans une situation où l'on doit mettre rapidement au point des référentiels techniques adaptés aux conditions locales pour les planteurs et non dans une logique de recherche plus fondamentale sur l'étude du comportement des plantes en interaction.

Les modèles agroforestiers représentent une des 9 composantes du programme de recherche sur l'hévéa présentées dans le document suivant : "Recherches sur les facteurs conditionnant le développement et la production du caoutchouc naturel dans le Caqueta et le Putumayo 1999-2001" (PLANTE et SINCHI). Ils sont donc prioritaires en terme de recherche de référentiels technique adaptés localement.

Le cas particulier de l'établissement de plantations d'hévéas sur prairie à *Bracharia* devra être correctement documenté afin de mieux connaître avec précision les expériences passées, les compétitions potentielles et les effets sur la croissance de l'hévéa. Un questionnaire complémentaire sur les parcelles d'hévéas établies sur anciennes prairies à *Bracharia* pourrait permettre de constituer une petite base de données sur ce sujet et, éventuellement, de déterminer les conditions dans lesquelles *Bracharia* est effectivement nuisible pour l'implantation de l'hévéa.

### ✓ Pour les autres zones

La même méthodologie avec les partenaires locaux pourrait être utilisée dans les autres zones (Meta/Guaviare, Putumayo et zone caféière) avec les partenaires locaux. On notera un essai de CORPOICA à la station de recherche de la Libertad (Meta) avec des cultures intercalaires avec dispositif en allée sur un champ de clones. Dans la zone caféière, on observe des cultures intercalaires de plantes florales (Héliconia et Gimbembre) et de cacao. Enfin l'hévéa pourrait être développé en association temporaire ou permanente avec le café (F Rivano, 1999).

Outre la caractérisation des exploitations agricoles, il reste également à collecter les informations sur tous les systèmes agroforestiers existants, en station ou en milieu paysan, afin de les analyser avant de lancer des expérimentations sur ce thème.



# *ANNEXE 1*

## *Programme de la mission*

### Lunes 18 de octubre

-Llegada de Franck Rivano y Eric Penot a Santafé de Bogotá.

### Martes 19 de octubre

- Llegada a Florencia de Franck Rivano, Eric Penot, Uldarico Ramírez.

- INICIO DEL TALLER:

"Técnicas de Agroforestería para los sistemas heveícolas" por Eric Penot y Franck Rivano.

### Miercoles 20 de octubre

"Técnicas de Agroforestería para los sistemas heveícolas" (continuación), Eric Penot y Franck Rivano.

### Jueves 21 de octubre

Día de campo, mañana - Macagual (CORPOICA), Tema: Agroforestería

Tarde - "Experimentación en medio campesino y red de plantaciones de referencia" Eric Penot y Franck Rivano. Constitucion de 4 grupos de trabajo.

### Viernes 22 de octubre

Llegada de Jean-Marie Eschbach, Carlos Torres,

Restitucion de los 4 grupos de trabajo.

Tarde- "Cultivos de pancoger asociados al hévéa" Jean-Marie Eschbach y Franck Rivano

### Sabado 23 de octubre

Día de campo en La Mono. Tema: Costos de producción y transformación. Monocultivo -Agroforestería

### Domingo 24 de octubre

"Productividad en la Heveicultura " J.M. Eschbach y F. Rivano.

- Salida de Eric Penot a Bogotá.

## ***ANNEXE 2***

### ***Personnes rencontrées en réunion***

Pierre Benoit	CSN Adjoint de l'Attaché Culturel	Ambassade de F.
Uldarico Ramirez	Conseiller Agric. Nations Unies	Plante
Carlos Humberto Torres	Conseiller Hévéa Nations Unies	Plante
Juan Carlos Claros Pinzón	Coordinateur Caquetá	Plante
Carlos Escobar	Coordinateur centre de Macagual	Corpoica
Fernando Garzón Cala	Coordinateur Caquetá	Sinchi
Jesus Bastidas	Chercheur Caquetá	Sinchi
Antonio Serrano	Gouverneur	Dep. Caqueta
Willie Borello	Secrétaire de l'Agriculture	Dep. Caqueta
Ciro Antonio Cruz	Ingénieur Sec. Agriculture	Dep. Caqueta
Julio Aragon	Président Asoheca	Dep. Caqueta
Floripes Fierro	Ex Vice-Présidente Asoheca	Dep. Caqueta
Moises Garzón	Agriculteur	Dep. Putumayo
Ismael Dussan	Instructeur Caqueta	Sena
Orlando Alvarez	Instructeur Caqueta	Sena
Jesus Batistas	Vice-Président Asoheca	Dep Caqueta



## ANNEXE 3

Cycle de formation PROGRAMME PLANTE

### **ETUDE DE CAS : INDONESIE :**

### **STRATEGIES ET PRATIQUES CULTURALES**

### **EN AGROFORESTERIE**

E Penot, CIRAD-TERA, Programme TH

#### **1 Introduction**

##### **Présentation rapide historique de l'Indonésie.**

Les différentes formes d'agroforesterie rencontrées en Indonésie :  
les CAF (Complex Agroforestry Systems) et  
les systèmes agroforestiers simples.

#### **2 Les CAF : systèmes agroforestiers complexes.**

##### **Définition :**

CAF = système de culture agroforestier où un large nombre de composants sont associés dont la physionomie et le fonctionnement s'apparente à celui des écosystèmes de type forêt primaire ou secondaire. (H de Foresta, G Michon,)

Multi strata systems = systèmes de culture arboré avec plusieurs strates d'arbres et arbustives.

Notion de "Kebun" indonesien : = système de type CAF.

Biodiversité "utile" et "non directement utile" :

la biodiversité : un sous produit ou un composant entier d'un système de culture ?.

les CAF :

**En adaptant d'anciens modes de gestion de la forêt à une logique d'agriculture commerciale, les paysans introduisent au sein des terroirs des structures typiquement forestières : les agroforêts (ou CAF) (H de Foresta, G Michon, P Levang)**

En terme de stratégie :

**C'est une stratégie originale et efficace sur les plans économique ,  
écologiques et socio-culturels d'appropriation ou le plus souvent de ré-  
appropriation des ressources forestières par des communautés paysannes.**  
(H de Foresta, G Michon, P Levang)

Elle concerne la restauration de la ressource forêt dans son ensemble.

CAF = Anthropisation de la forêt = réappropriation de la ressource forêt.

**La forêt , comme les CAF sont des patrimoines et comme tels sont des biens  
lignager inaliénables.**  
(H de Foresta, G Michon, P Levang)

D'où une gestion différenciée des modes de transmission , ou de gestion , selon les  
ethnies et les situations.

Historiquement la forêt indonésienne est exploitée pour ses produits rares :

- encens, plumes, ivoire , corne de rhinoceros, épices...
- résines , rotin, gutta percha, bois, fruits, plantes médicinales

Amazonie ????

Donner des exemples

**Forêt et CAF apparaissent comme une somme de faciès dont chacun peut être  
défini par une gamme d'activités possibles ou par une somme de biens  
extractibles.**

**Mais la différence dans les CAF par rapport aux autres systèmes de culture  
est que la différence entre plantes cultivées et plantes spontanées reste floue.**  
(H de Foresta, G Michon, P Levang)

\*

**La qualité essentielle des CAF réside dans les effets synergiques de  
l'intégration entre "cultures" et "forêt", entre monde forestier et pratiques  
agricoles.**



## **Localisation**

En général développé en dehors de Java car systèmes extensifs.  
Nécessite de la terre disponible. En zone plus ou moins forestière. Voire de savanne à Imperata (pour réhabilitation)

Systèmes de type extensif avec un certain degré d'intensification selon les systèmes.

## **Produits issus de ces CAF :**

- viviers : riz , maïs , arachide , banane, manioc, ananas...
- fruits
- bois de valeur ou bois de feu
- résines ou latex
- épices
- produits de vannerie : dont rotin, pandanus
- herbes et produits médicinaux
- produits de construction des toits
- base de parfum
- sucre
- produits stimulants : café noix d'arec (bethel)

autres ?????

Amazonie ???

Type de plantes :

- arbres
- palmiers
- lianes
- arbustes
- cultures.....

## **Production des CAF en Indonésie : situation économique**

70 % du caoutchouc

80 % de la résine de damar

90 % des épices

Une part importante de la cannelle et des aleurithes (candle nut).

Les CAF produisent entre 50 et 80 % des revenus locaux.

## **Caractéristiques des CAF**

Les CAF se caractérisent par :

- simplicité de mise en place
- faible coût (pas ou peu d'intrants exogènes).
- minimise le risque
- maximise la productivité du travail
- flexibilité économique
- systèmes évolutifs
- diversification des revenus
- possibilité d'intensification pour certaines

## **Contraintes :**

- la durée de période immature peut être importante. Faible rentabilité à court terme
- faible productivité avec les variétés naturelles non sélectionnées par rapport à de nouvelles cultures (palmier à huile ...)
- peuvent être basés sur des marchés en perte de vitesse
- Non reconnus comme des systèmes de culture à part entière sauf le taungya/Tupangsari et le pekarangan .

**La reproductibilité d'un système dépend essentiellement de la mise en place rapide de la jachère arborée. Toute tentative de mise en culture se heurte au triple problème de la multiplication des adventices, de l'infestation par les parasites et de la chute de la fertilité chimique du sol.**

(P Levang)

La mise en place des CAF répond parfaitement à ces 3 contraintes.

## **Systèmes techniques et systèmes social**

Il y a souvent adéquation, ou la mise en cohérence entre systèmes de culture CAF et organisation sociale à l'unité du village.

La privatisation des parcelles CAF n'a pas affaibli le système social traditionnel , mais a contribué à son évolution.

La définition de la propriété privée ne correspond pas toujours à la définition du droit romain , même si récemment , elle tend à s'en rapprocher.

La liberté de décision du propriétaire fait l'objet de restrictions : respect du droit coutumier, système de contrôle social.....



### 3 Systèmes AF simple

Exemples typiques :

café ou cacao ou thé avec arbres d'ombrages , Gliricidia, Caliandra, Leucoceplala, Gmelina ou Erythina.....

Localisation/ethnie :

Java javanais/sundanaï

Bali balinaï

Nord Sumatra :atak.

Flores :

Ou cocotier + Albizzia + rizières (Bali..)

Ou Acacia mangium + cultures intercalaires.....

Ou Acacia mangium + dipterocarpacees + Albizzia falcataria.

Ou arbres en bordure de cultures vivrières à Java : teck, bois de rose, mahogany....

### Superficies concernées par les CAF en indonésie

Forêt : 120 millions ha en 1960 : 60 millions en 1998

Taux de déforestation moyen : 300 000 ha à Sumatra.

En 1985 : moins de 1.5 millions ha de forêt primaires en dessous de 150 mètres et plus de 2 millions ha de jungle rubber ...

Les jungle rubber sont la principale source de biodiversité à Sumatra en dessous de 150 mètres d'altitude.

CAF : 5 millions ha dont 2.5 millions en jungle rubber.

Au moins 4 millions sur Sumatra et 1 millions sur Kalimantan , Sulawesi et Lombok/Bali.

7 millions de personnes vivent du jungle rubber

10 millions de personnes sur la filière hévéa au total.

Java :

120 millions habitants : moins de 15 % de forêts primaires : densité rurale jusqu'à 1000 habitants au km<sup>2</sup>

Sumatra : 40 millions d'habitants

Kalimantan : 18 millions d'habitants

densité rurale entre 20 et 50 habitants /km<sup>2</sup> Amazonie ?????

## **Conditions pour l'établissement d'une AF ou CAF**

- Foncier disponible et main d'oeuvre éventuellement limitante :
- situation de front pionniers, puis stabilisation.
- existence d'un marché pour les produits de l'AF : bois, fruits, résines , caoutchouc, épices.....
- l'AF est une source permanent de produits vivriers pour l'autoconsommation familiale.

Situation particulière de l'Amazonie :

hevea = diversification, remplacement de la coca.

## **Historique en Indonésie**

- échanges entre marchands chinois et arabes et royaumes indianisés avant le X) siècle puis avec les sultanats cotiers pour certains produits issus de la forêt.
- au moins le XIV) siècle pour les AF à épices dans les Moluques.
- XVI) siècle pour les AF à benjoin et à cannelle.
- XIX) siècle pour les AF à damar.
- Début XX) siècle pour les jungle rubber.

Echanges entre forêt amazonienne et la sierra , la cote ?????

## **Evolution actuelle**

Certains systèmes sont partiellement détruits et coupés pour leur bois :

- AF à damar à Bengkulu pour projets de transmigration.....
- Lembo à East Kalimantan
- partiellement jungle rubber in Sumatra et Kalimantan pour les plantations de palmier à huile et d'Acacia mangium

Amazonie actuelle ????



## **Plan : LES DIFFERENTS SYSTEMES PRESENTS EN INDONESIE**

### **Les systèmes à base de fruitiers**

Les pekarangan ou jardins de case javanais (fruit trees systems); Java.

Les "Pulau bua" ou ilots a fruits (fruit trees systems), Sumatra/malayu.  
Système Talun à West Java. Sunda.

### **les systèmes à base de fruitiers et de bois de valeur**

Les Tembawang (tengkawang based fruit/timber trees system, Kalimantan. Dayak

Le système lembo (AF à fruits). Dayak

Le système forêt secondaire enrichie en rotin (Central and East Kalimantan), dayak et banjar

Les agroforêts à Durian/Surian/Cannelle du lac Maninjau (fruit/timber trees system), West Sumatra. Minangkabau

Le système Albizzia.agrumes.cafe/épices sur les contreforts des volcans à Bali (entre 500et 1500 mètres), Balinais

Le système Cocotier/salak à Bali (région de Candi Desa)

Les systèmes AF a épices des iles Moluques (Banda et Ternate).

le système AF à base de palmier sucrier (Sulawesi, Lombok), Bugis et sassak.

### **Autres systèmes**

Les jungle rubber (rubber based CAF), Sumatra et Kalimantan, ....

Les agroforêts à damar (Damar based fruit/timber trees system), Ouest lampung

Les AF à benjoin (Styrax...), Batak.

### ***Les systèmes à base de fruitiers***

#### **Les pekarangan ou jardins de case javanais (fruit trees systems); Java.**

Jardins de case ,

Ethnie : Javanais et sundanais.

Essentiellement basés sur les fruitiers et certaines cultures vivrières.

Mise en valeur : toujours privée.

#### **Les “Pulau bua” ou ilots a fruits (fruit trees systems), Sumatra.**

Anciens Pekarangan autour de maisons abandonnée.

Ethnie : malayu ou javanais déplacés.

Mise en valeur : privé ou en indivision.

#### **Système Talun à West Java.**

Ethnie : Sunda.

Localisation : West Java

Base :

- rotation d'espèces pérennes (bambous, arbres à croissance rapide, fruitiers = phase talun)
- et de mélange de cultures annuelles et pérennes : phase kebun.

### ***Les systèmes à base de fruitiers et de bois de valeur***

#### **les Tembawang (tengkawang/Illipe nut tree based fruit/timber trees system, Kalimantan.**

Ethnie : Dayak (pluri ethniques)

Localisation : essentiellement West Kalimantan

base : tengkawang (*Shorea spp* ) : Illipe nut tree : noix pour la fabrication d'un succédané du chocolat

Associé à :



- fruitiers ; durian , pegawai (type de durian) , rambutan, duku et langsung (Lansium...), jacquier , cempedak, Meninjau.....Assam (tamarin), mentawa (Artocarpus), jengkol (Archilendron..), mangoustan, jambu, mangue..
- arbres à bois : bois de fer (belian), Tekam, Nyato (Pallaquium....gutta percha), .....
- autres.....

Mise en valeur privatisé ou gestion communautaire

Le même type de système peut être rencontrés avec une base de Kemiri (Aleurithes..) Ou de durian.

### **Système “lembo”**

Ethnie : dayak

Localisation : East Kalimantan

AF à fruits

### **Le système forêt secondaire enrichie en rotin (Central and East Kalimantan)**

Ethnie : dayak et banjar

Localisation : Central and East Kalimantan

AF à fruits et rotin + utilisation du bois.

### **Les agroforêts à Durian/Surian/Cannelle/muscade du lac Maninjau (fruit/timber trees system), West Sumatra.**

Localisation : Province de West Sumatra : autour du lac maninjau

Ethnie : Minankabau.

Base : sous une canopée de Durian,

- association de cannelle, café, noix de muscade.
- association de 2 arbres à bois : “Surian” (Toona Sinensis) et “bayur” (Pterospermum javanicum) : = 30 à 70 % de la canopée.  
Peuvent être coupés après 35 ans (Diamètre de 35 cm)

Une troisième espèce : *Alanhium kurzii*, pour les matériaux pour les toits

Principales autres familles présentes : Lauracées, Fagacées, Myrtacées, et diptérocarpacées.

Autres fruitiers : Cempedak (type de jacquier)

+ de 350 espèces présentes sur 2 ha.

Mise en valeur : privé

### **Le système Albizzia.agrumes.cafe/épices sur les contreforts des volcans à Bali (entre 500 et 1500 mètres)**

Ethnie : balinais

Localisation : sur pentes des volcans Batur et Gunung Batu, entre 500 et 1500 mètres.

Système originellement basé sur : café + cacao + épices (cannelle, noix de muscade) + arbres d'ombrage

Tourisme --- forte demande sur statues en bois —> demande d'Albizzia

+ *Albizzia falcataria* (Paraserianthes..)

+ agrumes : orange (reconversion récente depuis 1993)

Base et systèmes en cours d'évolution

### **Le système Cocotier/salak à Bali (région de Candi Desa)**

Sur pente de volcan, région de Candi Desa.

Base du système : cocotier et salak (palmier à fruit en peau de serpent : *Salacca Z*)

+ fruitiers + petit élevage.

### **Les systèmes AF a épices des îles Moluques (Banda et Ternate)**

Ethnie : moluquois

Localisation : îles Banda et Ternate

Base du système : mélange : cannelle + noix de muscade + clous de girofle + café +...



+ fruitiers + arbres à bois de valeur.

### **le système AF à base de palmier sucrier (Sulawesi, Lombok)**

Ethnie :

- sassak à Lombok
- bugis à Sulawesi

Localisation : Lombok et Sulawesi

base : palmier sucrier.

### ***Autres systèmes basés sur une culture de rente : latex et résines***

#### **Les jungle rubber (rubber based CAF),**

Ethnie : toutes à Sumatra, dayak, malayu et javanais à Kalimantan.

Localisation : Sumatra et Kalimantan : plus de 2.5 millions d'ha.

Toujours privé.

Base : hévéa brasiliensis

+ Arbres à fruits :

Commun : durian , , rambutan, duku et langsung (Lansium...), jacquier , cempedak, Meninjau/tangkill.....Assam (tamarin), mentawa (Artocarpus), jengkol (Archilendron..), palmier sucrier (Arenga pinata), mangoustan, jambu (famille) , mangue, petai (Parkia speciosa), famille des Baccaurea spp, arequiers (Pinang, Areca..), cocotiers,

Kalimantan : pegawai (type de durian)

Sumatra : tangkill (Gnetum G), Bancoulier (Aleurithes molucana),

+ Arbres à bois : Surian, Meranti, Eugenia spp, mahogany (Switenia ..), teck, (Tectonia G)

Kalimantan : bois de fer (belian), Tekam, Nyato (Pallaquium....gutta percha), keladan.....

Sumatra : Sungkai (Peronema canescens), Puspa (Schima walichii) : cultivé pour le bois à West-Java

+ Divers

Cannelle, café (Jambi et West Sumatra)  
Rotin

en moyenne entre 300 et 700 hévéas + entre 150 et 250 autres arbres associés.

Exemple à Sud Sumatra : par ha : plantation agée de 35 ans

490 hévéas + 260 arbres associés (diamètre >10cm) + 50 pieds de rotin

Jambi : plantation agée de 45 ans :

200 hévéas + arbres associés 300 :

Distribution 268 espèces, 91 arbres , 27 buissons, 97 lianes, 23 herbacées, 28 épiphytes, 2 parasites. Biodiversité équivalente à une forêt secondaire.

### **Les agroforêts à damar (Damar based fruit/timber trees system), Ouest Lampung, district de Pesisir**

Localisation : West Lampung , village de Krui : 25 000 ha

Ethnie : Lampung Sumatra.

base du système : Shorea javanica, damar mata kuching , arbre à résine. Aussi utilisé pour le bois : groupe des meranti blancs

Résine utilisée dans la fabrication de peintures.....

Avec les AF à damar, les sumatranais ont résolu le problème de la plantation des diptérocarpacées.

Etablissement de la plantation : commence comme un CAF classique à base de café , fruitiers et cultures intercalaires.

+ Café + cacao + agrumes + fruitiers + vivriers + poivre

age adulte

+ fruitiers + palmiers + bambous + ....;

Type Taungya system.

Production des damar entre la 15) et la 45/60 ) année.

—> délai important entre plantation et production



Régénération des arbres : système "continu" ; replantation dans les gap (trous ou clairière)

Privé.

**Les AF à benjoin (*Styrax benzoin*)**

Ethnie :atak

Localisation : Nord Sumatra, sud du lac Toba.

## **TYPOLOGIE DES ASSOCIATIONS CULTURALES BASEE SUR LA DUREE DE L'ASSOCIATION**

JC Imbach, A Gouyon, 1995

### **ATC = association temporaire courte**

exemple :

cultures intercalaires annuelles : riz, maïs, arachide, légumes, tubercules,

### **ATL = association temporaire longue**

exemple :

- intercalaire annuelles + banane ou caféiers
- palmito ???
- hévéa + arbres à croissance rapide pour la pâte à bois (Acacia mangium.....)
- hévéa + paturages : moutons en Indonésie.

### **AP = association permanente**

Exemple :

toutes les CAF : Complex Agroforestry Systems, RAS, Jungle rubber ,

hévéa + teck

hévéa + thé

hévéa + fruitiers

hévéa + arbres à bois

### **AM = association mixtes**

**ATC + ATL + AP**



## ***ANNEXE 4***

### ***EXPERIMENTATION EN MILIEU PAYSAN, APPROCHE PARTICIPATIVE ET SUIVI DE RESEAU DE FERMES DE REFERENCES***

## EXPERIMENTATION EN MILIEU PAYSAN,

### APPROCHE PARTICIPATIVE ET

### SUIVI DE RESEAU DE FERMES DE REFERENCES.

E Penot, 12 août 1999.

## 1. Intitulé : PROJET SRAP INDONESIE

Smallholder Rubber Agroforestry Project.

Projet commun ICRAF/CIRAD/GAPKINDO (Association des professionnels du caoutchouc indonésiens). Le projet est également conjoint CIRAD-CP/TERA.

## 2. Enjeux du projet

### *Introduction*

L'enjeu global du projet est l'identification d'alternatives techniques à la monoculture d'hévéas et aux jungle rubber qui soient en même temps :

- plus productives et "sustainable" sur le long terme,
- avec une meilleure conservation de l'environnement,
- avec une meilleure conservation de la biodiversité animale et végétale.

Ces alternatives doivent être plus abordables que la monoculture pour le petit planteur en termes d'investissement tant en travail qu'en intrants.

Ces alternatives basées sur les pratiques agroforestières sont dénommées RAS pour Rubber Agroforestry Systems et sont testées sur trois types principaux, les RAS 1, 2 & 3 (avec des degrés d'intensification croissants).

## 3. Objectifs du projet

- identifier les caractéristiques agronomiques des systèmes techniques RAS adaptées à différentes situations écologiques (selon le précédent cultural et la pression de *l'Imperata cylindrica*).



- Déterminer les stratégies d'adoption et d'appropriation des innovations des systèmes RAS pour les différentes situations considérées à Sumatra et Kalimantan en fonction des contraintes spécifiques.
- amélioration des rendements (clones) et de la productivité du travail en limitant les temps de travaux nécessaires à l'entretien,
- diversification des revenus (par rapport au modèle dominant de la monoculture) par ceux du bois, des fruits, du rotin et des autres produits traditionnels de la forêt (optimisation des fonctions du jungle rubber)
- maintenir un système soutenable en terme d'environnement,
- réhabilitation des terres extrêmement dégradées comme les savannes à Imperata
- obtenir une base de données sur les revenus des exploitations agricoles sur 3 provinces représentatives.
- connaître sur le plan foncier et utilisation des sols les contraintes qui pèsent sur le foncier disponible pour les communautés locales face au développement des grandes plantations.

#### **4. Localisation géographique du projet (pays, région, localité,...)**

Indonésie.

Base scientifique et administrative Bogor, Java :

terrains : Sumatra : provinces de Jambi (3 villages) et West Sumatra (1 village) et West Kalimantan (7 villages).

##### **4 grands types édaphiques :**

- milieu traditionnel agroforestier de plaine (West Kalimantan et Jambi),
- milieu traditionnel forestier ou agroforestier de piedmont (Jambi),
- savannes à Imperata (West Kalimantan),
- zones de piedmont avec Imperata, sols extrêmement dégradés et altitude limite (500m)

##### **4 ethnies :**

- JAVANAIS,
- MALAYU (Sumatra),
- DAYAKS (Kalimantan),
- MINANG (West Sumatra).

## **5. Liste des opérations composant le projet**

- > diagnostic préalable
- > discussions avec les producteurs : analyse, contrainte, opportunité au niveau du système de culture mais aussi du système de production.
- > identification des contraintes et recherche de solutions techniques ou économiques (généralement organisationnelles)

### *Expérimentation*

- > identification d'un programme de recherche sur le solutionnement de ces contraintes.  
exemple : les RAS (Rubber Agroforestry Systems)
- > expérimentation en milieu paysan avec approche participative ou négociée, de plusieurs types de RAS avec des degrés d'intensification variables.
- > analyse des résultats à intervalles réguliers (tous les ans)
- > renégociation des protocoles ou analyse des nouvelles contraintes : prise de décision commune sur le futur des essais.

### *Autres actions*

- > production de matériel végétal clonal par les planteurs et la caractérisation des systèmes de production permettant de juger de l'adoptabilité de ces systèmes par les communautés locales, à Sumatra (Jambi et Sumatra Ouest) et Bornéo (Kalimantan Ouest)
- > Formation des producteurs. Formation d'étudiants (6).

## **6. Domaines de recherche concernés par le projet**

### *A caractère agronomique :*

- > expérimentation en milieu réel chez le planteur de systèmes de cultures à base d'hévéas. AGROFORETS COMPLEXES A HEVEAS
- > suivi des pratiques culturales sur parcelles agroforestières.

### *A caractère socio-économique*



- enquête caractérisation des exploitations agricoles.
- enquête adoption/appropriation de l'innovation chez les petits planteurs en projet et hors projet.
- enquêtes sur la filière production de matériel végétal.
- enquêtes sur crédit, tenure et droit foncier et stratégies paysannes face à la crise économique de 1997/1999.

*A caractère géographique :*

- enquêtes sur l'utilisation des sols (land use).

## **7. Dispositifs techniques d'intervention**

*Expérimentation en milieu paysan*

L'enjeu est de montrer que les clones dûment sélectionnés peuvent tout à fait croître et bien produire dans un environnement agroforestier qui procure une source de revenus diversifiés et un milieu naturellement équilibré voire régénérateur en termes de fertilité (Penot 1998).

L'expérimentation sur les RAS a montré que l'établissement des clones dans différents contextes agroforestiers, y compris la forêt secondaire en intercalaire, était possible sous certaines conditions pendant la période la plus critique de l'établissement de la plantation.

*Le réseau d'essai en milieu paysan.*

*Approche participative et négociée.*

- 3 séries d'essais dans 3 provinces à Bornéo (Kalimantan-ouest) et Sumatra (Jambi et Ouest-Sumatra), plantés entre 1995 et 1996.
- 27 essais (100 champs, 1 champ/paysan = une répétition) avec 3 à 5 répétitions par essai. Chaque essai fait varier un seul facteur : type de clones, nombre de nettoyages par an, fertilisation, association d'arbres fruitiers et à bois, association d'arbres et de plantes de couverture.....un facteur possède entre 3 et 5 modalités maximum. Le témoin est toujours une parcelle en monoculture avec plante de couverture.
- 3 systèmes agroforestiers (RAS pour Ruber Agroforestry Systems),
- traitement des données en analyse de variance simple. Essais en blocs de Fisher.

Les protocoles sont revus chaque année avec les planteurs afin d'adapter les systèmes aux contraintes.

Le système d'expérimentation est donc clairement orienté sur la recherche rapide d'alternatives viables et immédiatement adoptables.

L'originalité de cette expérimentation repose sur la composante agroforestière même, la reconnaissance et la prise en compte des savoirs locaux, y compris ceux sur l'agroforesterie traditionnelle

### *TYPE DE RAS en expérimentation*

➤ RAS 1 :

hévée + forêt secondaire en interligne  
(le plus proche du jungle rubber actuel)

➤ RAS 2 :

Hévée + arbres associés (fruits et bois) + cultures intercalaires annuelles vivrières (le plus intensif adapté aux zones de transmigration)

➤ RAS 3 :

Hévée + arbres associés (fruits et bois) + cultures intercalaires association plantes de couverture et arbres à croissance rapide (pulp trees) : adapté à la réhabilitation des terres dégradées à Imperata.

### *Principales Enquêtes sur les exploitations agricoles :*

➤ Enquête fermée de caractérisation et d'identification des revenus paysans hors projet et en projet (Bénédicte Chambon). Exploitation, basée sur l'hévée mais aussi sur le palmier à huile et celles situées en zone de transmigration (riz irrigué et off-farm).

➤ enquêtes ouvertes sur les systèmes de crédit, les organisations paysannes internes, les modes d'accès au foncier.

➤ enquêtes spécifiques sur les pratiques agroforestières et les conditions d'adoption/acceptation des systèmes RAS.

➤ enquête sur les projets palmier à huile pour comparaison des revenus entre hévée et palmier à huile .

## **8. Valorisation des travaux**

➤ produits techniques : un manuel, des fiches techniques, des fiches simples pour information des producteurs.

➤ thèses : publications, communications et rapports : (76 documents 94/99).



➤ atelier/workshop avec publications des actes (résultats intermédiaires et finaux).

## 9. Formations dispensées

➤ formation aux agriculteurs sur les techniques RAS, le suivi et la discussion des protocoles expérimentaux, sur les techniques de greffage et les modes de gestion des pépinières.

➤ formation du staff projet

➤ formation des étudiants : si possible binôme étudiants colombien + étranger ...

### *Commentaires personnels sur la méthodologie utilisée*

Grille classique avec diagnostic, enquêtes et expérimentation en milieu paysan.

Cependant, pour certaines variables (en particulier les associations arborées et la maintenance/nettoyage des parcelles), les protocoles sont rediscutés chaque année avec les groupes de paysans.

Un même traitement, négocié en commun, est alors appliqué sur chaque champ de l'essai (en général entre 3 et 6, considérées comme des répétitions).

Les enquêtes de caractérisation des exploitations agricoles du réseau (11 villages) ont été réalisées dans la 2ème ou la 3ème année d'expérimentation et non avant l'expérimentation comme dans le schéma classique. On a ensuite étendu ces enquêtes à d'autres villages hors projet (25), pour mieux connaître la diversité des situations.

Critère principal exigé pour la réalisation des essais =

- 1) la motivation et
- 2) la cohésion des "groupes de paysans" au niveau du village sélectionné (Kelompok petani),

Cette méthodologie permet de réagir rapidement face à certaines contraintes peu ou mal vues au cours de l'expérimentation.

Elle permet aussi de coller à la réalité des contraintes pesant sur les exploitants, en particulier en termes de travail investi.

Enfin, étant "négociée", elle limite les traitements non suivis par les paysans.

Elle est clairement orientée sur l'opérationnalité et la recherche du maximum d'adoption potentielle des innovations. L'objectif est de parvenir rapidement à identifier les meilleurs pratiques culturelles des systèmes techniques proposés.

Elle est aussi peu chère et ne nécessite pas de gros systèmes de recherche lourds...

Les enquêtes de caractérisation des exploitations agricoles , permettent de mieux cerner , et plus rapidement, les véritables contraintes et les critères discriminants positifs liés à l'adoption/ré-appropriation des innovations. Cette négociation porte sur des choix agronomiques.

L'expérimentation a ici inclus des innovations techniques externes (le clone, la fertilisation) et des innovations endogènes locales (combinaisons arborées, gestion du recru forestier en interligne et usage fréquent des herbicides..).

Cette méthodologie a permis une meilleure adoption, voire une ré-appropriation des innovations originellement externes au système technique.

Les compétences techniques plus pointues ont été cherchées auprès de chercheurs associés au projet .

Enfin, les quelques éléments suivants parmi les plus importants sont :

- **1** - traiter régulièrement les données et ne pas accumuler, tant données agronomiques que socio-économiques
- **2** - démarrer les activités par un séminaire ( ce qui fera gagner du temps à l'équipe en éliminant d'office les pistes les moins intéressantes), faire des workshop intermédiaires, tous les 3 ans par exemple, de publications de résultats intermédiaires ou de diagnostic, et un séminaire final.
- **2 bis** - PUBLIER les résultats de la recherche effectuée.
- **3** - faire des protocoles simples , le plus simple , le plus efficace, mais aussi multiplier les répétitions, compter 30% de pertes à 5 ans pour les cultures pérennes.
- **4** - toujours intégrer les SNRA locaux dans la démarche et toutes les institutions liées au développement local.
- **5** - ne pas séparer agronomie et socio-économie , mais les intégrer dès le départ sinon l'un sera le parent pauvre de l'autre....
- **6** - toujours travailler en équipe, et intégrer les chercheurs soit locaux soit des centres internationaux susceptibles d'apporter des idées.
- **7** - ne pas hésiter à intégrer des étudiants en binôme (français et locaux) pour des études complémentaires ou partielles. Attention ; un étudiant demande un investissement d'au moins 1,5 mois à temps plein.



# **ANNEXE 5**

## ***Principaux résultats des groupes de travail***

***On présente ici rapidement les propositions des 4 groupes qui constitueront une base possible pour une expérimentation future.***

### **1. Groupe 1 Région Caqueta (sous la direction de Ismael /SENA)**

Ce groupe a fait une excellente présentation des caractéristiques de la zone, de ses potentialités, une typologie des plantes potentielles puis une proposition d'expérimentation avec un chiffrage des coûts de production et des revenus bruts. Le schéma proposé était basé sur une densité de plantations en hévéas normale (510 à écartement standard (7m x 2.8 m)).

Les associations proposées étaient les suivantes :

- Araza : 510 arbres /ha
- Banane : 280 arbres /ha
- Borojo : 280 arbres /ha
- Arbres à bois de valeur : 80 arbres /ha

Le système proposé génère un revenu brut de 15 000 US \$ pour les 10 premières années pour un coût d'investissement de 3 000 US \$ par hectare.

### **2. Groupe 2 : Région Caqueta (sous la direction de Orlando /SENA)**

Le système proposé par ce groupe est basé sur un système en hévéa avec double interligne avec 2 lignes à 2m x 5 (entre les 2 lignes) et un grand interligne de 10 mètres (666 arbres /ha).

Les arbres associés sont des arbres fruitiers de taille moyenne à grande. Les cultures intercalaires sont : ananas, banane et cocona. Des calculs de coûts d'installation et de revenu estimés ont été présentés.

### **3. Groupe 3 : Région caféière (sous la direction de U Ramirez/PLANTE)**

Ce groupe a privilégié une approche de type projet sur quatre ans avec une présentation technique plus faible et une accentuation sur les problèmes organisationnels. Il a rappelé la problématique de la zone qui est d'une part de trouver une alternative de diversification au café, avec des systèmes hévéicoles qui peuvent être associés au café, et d'autre part, l'adaptation à l'altitude (plus de 1000 mètres), avec de très bonnes conditions de sol et de climat pour une bonne croissance.

A noter que la Fédération des cafétéros possède un département de recherche,

CENICAFE, qui travaille en partie sur l'hévéa en zone andine.

Quatre modèles techniques sont présentés avec des espèces fruitières (banane, lulo, avocat et cacao) et des cultures annuelles vivrières (maïs, haricot).

#### **4. Groupe 4 : Région Putumayo /Guaviare (sous la direction de Fernando/SINCHE)**

Rappel des deux problématiques : réhabilitation d'anciennes plantations et plantations nouvelles. La particularité de ce groupe a été d'associer les hévéas en densité normale (7 m x 2,8 m) avec ananas et surtout arbres à bois de valeur, montrant l'intérêt de la plantation d'espèces de bois de valeur pour le marché local où existe une forte demande. Il existe des espèces locales apparemment très intéressantes. Un calcul de coûts de production a été présenté.



## Groupe n° 2

Note : Les indications fournies dans ces exemples n'engagent que leurs auteurs et demandent une vérification des données pour une utilisation ultérieure. Ces modèles ne sont montres qu'à titre d'exemples.

### COUTS D'INSTALLATION DU SYSTEME DE CULTURE PAR HECTARE

espèces	Nb d'arbres	distance	cout instalation pesos	cout en US \$	cout par arbre pesos
hévée	470	3 x 5 x 10	1 000 000	541	2 128
cocona	650	2 x 2	680 000	368	1 046
papaya	140	5 x 15	188 000	102	1 343
ananas	650	2 x 2	680 000	368	1 046
legumineuses	2600	1.5 x 1.5	520 000	281	200
arbres à bois d'oeuvre	77	10 x 15	103 600	56	1 345
fruitiers	140	3?5 x 15	258 000	139	1 843

Note : pour les arbres à bois d'oeuvre : 50 Nogal et 27 sangregado

Pour les fruitiers : 14 uva, 48 araza, 40 borojo et 40 chontaduro

### ESTIMATION DES REVENUS PAR ESPECES CULTIVEES en peso courants

espèces	Nb d'arbres par ha	production en kg	Prix unitaire au kilo	Valeur annuelle de la production	année de production
hévée	470	1 600	1 500	2 400 000	6 à 35
fruitiers					
cocona	650	6 000	600	3 600 000	1 à 3
papaya	140	1 200	500	600 000	1 à 5
ananas	650	600	1 500	900 000	1 à 4
araza	48	400	1 500	600 000	3 à 35
borojo	40	400	2 000	800 000	3 à 35
chontaduro	40	100	5 000	500 000	5 à 35
uva	14	3 000	1 000	3 000 000	6 à 35
arbres a bois		en M3			
nogal	50	375	133 333	50 000 000	35
sangregado	27	270	14 815	4 000 000	35

espèces/année	1	2	3	4	5	6	7	8	9 à 25
hévéa						2 400 000	2 400 000	1 680 000	2 400 000
cocona	3 600 000	3 600 000	3 600 000	1 800 000					
papaya	300 000	600 000	600 000	420 000	300 000				
ananas	450 000	900 000	900 000	450 000					
araza			420 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000
borojo			400 000	800 000	800 000	800 000	800 000	800 000	800 000
chontaduro					500 000	500 000	500 000	500 000	500 000
uva						1 500 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000
nogal									
sangregado									
Total par année	4 350 000	5 100 000	5 920 000	4 070 000	2 200 000	5 800 000	7 300 000	6 580 000	7 300 000
%hevea/fruitiers	0%	0%	0%	0%	0%	41%	33%	26%	33%
Total par tranche d'année	4 350 000	5 100 000	5 920 000	4 070 000	2 200 000	5 800 000	7 300 000	6 580 000	116 800 000
Total cumulé	4350000	9450000	15370000	19440000	21640000	27440000	34740000	41320000	158120000
Total cumulé en US \$	2 351	5 108	8 308	10 508	11 697	14 832	18 778	22 335	85 470

Note : la part des revenus fruitiers parait tres importante dan cette simulation. Les rendements des fruitiers en condition d'ombrage et de compétition avec l'hévéa sont très certainement à revoir à la baisse.

25 à 34	35
1 680 000	
600 000	
800 000	
500 000	
3 000 000	
	50 000 000
	4 000 000
6 580 000	54 000 000
26%	
65 800 000	54 000 000
223920000	277920000
121 038	150 227



PROPOSITION DE SYSTEMES AGROFORESTIERS A BASE D'HEVEA  
Groupe n° 2

Note : Les indications fournies dans ces exemples n'engagent que leurs auteurs et demandent une vérification des données pour une utilisation ultérieure. Ces modèles ne sont montres qu'à titre d'exemples.

COUTS D'INSTALLATION DU SYSTEME DE CULTURE PAR HECTARE

COUT EN MAIN D'OEUVRE

Note : Le cout moyen de la main d'oeuvre journalière est de 15 000 pesos (8 US \$)

Activités	Nb de jours	
Préparation terrain	10	
Trazado	4	
Hoyado	15	
fertilization	4	
Obmbrage	15	
entretien	12	
Traitement maladies	15	
transport matériel végétal	10	
enrerado lote	4	
Total	89	
Cout total	1 335 000	Pesos

COUT EN INPUTS

	quantité kg	prix unitaire	cout
Postes	100	5 000	500 000
Alambre	2	52 000	104 000
grapas	2	1 000	2 000
matériel végétal			
rubber	510	1 000	510 000
cocona	200	1 000	200 000
araza	924	1 500	1 386 000
borojo	280	1 500	420 000
banane	280	1 500	420 000
plantes couverture	2	25 000	50 000
fertilisants			
dolomite	400	200	80 000
galimaza	6 000	40	240 000
15 15 15	600	1 000	600 000
Herbicides et produits phytosanitaires			
Round up	1	54 000	54 000
gramoxon	1	23 000	23 000
ridomil	1	30 000	30 000
malathion	1	9 000	9 000
lordban	1	6 000	6 000
bombe aspersion	0	100 000	10 000
COUT TOTAL INPUTS par ha			4 644 000

**ESTIMATION DES REVENUS PAR ESPÈCE CULTIVÉE en peso courants**

en période de croisière

espèces	Nb d'arbres par ha	production en kg	Prix unitaire au kilo	Valeur annuelle de la production	année de production
hévéa	510	1 500	1 600	2 400 000	6 à 35
fruitiers					
cocona	200	2 000	600	1 200 000	1 à 9
papaya					
ananas					
araza	924	900	1 200	1 080 000	1 à 6
borojo	280	500	3 000	1 500 000	3 à 35
chontaduro					
uva					
BANANE	280	3 780	300	1 134 000	1 à 3

**ESTIMATION RAPIDE DES REVENUS BRUTS PAR ANNÉE**

espèces/année	1	2	3	4	5	6	7	8	9 à 25	25 à 34	35
hévéa						2 400 000	2 400 000	1 680 000	2 400 000	1 680 000	
cocona	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000			
papaya	0	0	0	0	0						
ananas	0	0	0	0							
araza	1 080 000	3 240 000	4 250 000	3 240 000	580 000	0	0	0	0	0	
borojo			588 000	1 782 000	2 000 000	1 500 000	1 500 000	1 500 000	1 500 000	1 500 000	
chontaduro											
uva						0	3 000 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000	
Banane	1 350 000	1 750 000	1 350 000								
Nogal											0
sangregado											0
Total par année	3 630 000	6 190 000	7 388 000	6 222 000	3 780 000	5 100 000	8 100 000	7 380 000	6 900 000	6 180 000	0
%hevea/fruitiers	0%	0%	0%	0%	0%	47%	30%	23%	35%	27%	
Total par tranche d'année	3 630 000	6 190 000	7 388 000	6 222 000	3 780 000	5 100 000	8 100 000	7 380 000	110 400 000	61 800 000	0
Total cumulé	3630000	9820000	17208000	23430000	27210000	32310000	40410000	47790000	158190000	219990000	0
Total cumulé en US \$	1 962	5 308	9 302	12 665	14 708	17 465	21 843	25 832	85 508	118 914	



## ANNEXE 6

### *Principaux résultats synthétiques des deux visites de terrain*

#### *Essai agroforesterie de la station de Macagual, CORPOICA*

Essai avec hévéa, mis en place il y a 20 mois :

8 clones dont 4 avec insertion de couronne. 50 plants par parcelle.

L'essai est intéressant de par sa conception initiale agroforestière avec des hévéas avec grand écartement en association avec des fruitiers locaux : cocona, araza, chontaduro et arbres à bois d'oeuvre : nogal (*Cadia alliodora*) et pelnemono (*Apeiba Asperii*).

Par contre le protocole de l'essai n'est pas au standard normal permettant une interprétation statistique : pas de témoin (la monoculture d'hévéa par exemple), pas de répétitions, des plots mélangés et non homogènes (tous les traitements sont mélangés, clones avec et sans greffage de couronne ; combinaison d'arbres associés ...). L'essai ne peut que donner des indications globales mais pas d'interprétation statistiquement prouvée. On peut le qualifier d'essai d'observation.

De plus, une des problématiques d'entrée des chercheurs de CORPOICA est l'amélioration des sols par l'emploi de légumineuses arbustives à croissance rapide (*Erythrina fusca* /Cachimbo et *Inga spp* /guamo) qui sont censées améliorer les caractéristiques physiques et chimiques du sol (apport N).

En fait ces légumineuses locales sont trop agressives et ont visiblement empêcher les hévéas de pousser normalement. A plus de 12 mois, la hauteur moyenne des hévéas n'atteint pas 2 mètres. La présence de telles légumineuses est à bannir.

Seule *Flemingia macrophylla* peut être utilisée pour couvrir le sol entre les fruitiers.

On est apparemment dans ce type d'essai loin des préoccupations de base des producteurs qui sont d'abord de sécuriser la croissance des hévéas qui constituent la base économique des systèmes de cultures agroforestiers. L'opérationnalité n'est pas apparemment prioritaire.

L'équipe de chercheurs locaux est maintenant consciente des problèmes de cet essai. Ils ont visiblement besoin d'une formation plus solide sur le comportement de la plante hévéa. Ils sont ouverts et prêts à collaborer pour monter des essais plus structurés tenant mieux compte des réalités de la plante de base du système : l'hévéa, et avec des protocoles standards.



L'essai montre cependant l'intérêt de l'utilisation de *Flemingia macrophylla* en plante de couverture non grimpante (donc demandant moins d'entretien) et de certains fruitiers dans l'interligne.

### *Visite de la finca "palmarito" à la Mono.*

Cette finca est basée sur deux systèmes d'élevage : viande de boeuf (27 boeufs sur 30 ha) et pisciculture (2 bassins) et trois systèmes de cultures : hévéa (3 ha en production), fruitiers et canne à sucre. Ce type de finca très diversifiée est typique des fincas ayant développé des plantations d'hévéas dans le passé mais elles ne représentent qu'une minorité. En effet, la plupart des fincas locales est basée sur l'élevage extensif de bovins.

Il faut noter que ce sont les revenus du caoutchouc qui ont permis l'investissement dans la canne à sucre (et le matériel de traitement de type trappich) et la pisciculture. Le rendement de l'hévéa est de l'ordre de 1000 kg/ha /an (DRC 100%) pour des arbres de plus de 20 ans.

### *Visite de la finca "Omar Martinez", La Mono*

Systèmes de cultures similaires. Un gros problème de case au vent a été enregistré suite à l'ouragan de 1995 qui a détruit un grand nombre d'arbres.

La sensibilité au vent peut être éventuellement à prendre en considération en terme de recommandations clonales.

### *Visite de la finca "Bismao" à la Mono*

Parcelle d'essai en milieu paysan avec hévéas anciens (24 ans ) et implantation de fruitiers : bojoro, araza, uva, goyave et capoadzu. Très belle parcelle. Très bonne association complémentaire en termes de strate entre fruitiers. Ce type d'essai montre la faisabilité technique de la réhabilitation d'anciennes plantations et la plantation d'une gamme de fruitiers adaptés en interligne.

Par contre, là encore, la présence de légumineuses arbustives n'est pas nécessaire ni souhaitable au pied des hévéas.

### *Visite d'un essai d'implantation de l'hévéa en zone de prairie à Bracharia.*

Cet essai est basé sur la présence de légumineuses arbustives dans l'immédiate proximité de la ligne d'hévéa et *Flemingia m.* Dans l'interligne. Là encore, l'essai confirme que les légumineuses arbustives sont bien trop agressives pour l'hévéa et doivent être bannies.

Ces 2 essais ne comportent ni témoin ni répétition suffisante pour une interprétation statistique.



# ***ANNEXE 7***

## ***Sources d'information et type de schémas d'expérimentation comportant hévéas et fruitiers***

Les principales sources d'informations sont les suivantes :

- Fiches techniques culture CORPOICA (en association avec COLCIENCIAS, SINCHE, PRONOTA, Fundo Amazonico) pour : araza, copoadzu, chontaduro, cocona, banane, canne à sucre, espèces de bois de valeur de la forêt amazonienne, plantes médicinales.
- Principales especies nativas de fauna y flora del Caqueta. CORPOICA.
- Compilacion de los encuentros talleres de caucho, 1998, CIFISAM.
- Manuel de caucho. Federacion dos caféreros.

Les schémas d'expérimentation de cultures fruitières, d'espèces à bois et d'hévéas sont tirés de ces publications à titre d'exemples.

N/COMUN	N/CIENTIFICO	FAMILIA	ESTRATO
COMPONENTE DE MADERABLES			
Caucho	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	Med/Alt
Carrecillo	<i>Bombacopsis quinata</i>	Bombacaceae	Alto
Flormorado	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	Alto
Guayacán	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Bignoniaceae	Alto
Nogal	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	Alto
COMPONENTE DE FRUTALES			
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i>	Mirtaceae	
Borojó	<i>Borojoa patinoi</i>	Rubiaceae	
Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i>	Sterculiaceae	
Cítricos	<i>Citrus sp</i>	Rutaceae	
Chontaduro	<i>Bactris gasipaes</i>	Palmae	
COMPONENTE DE PANGOGER			
Plátano	<i>Musa sp</i> (Clón pelipita y hartón)	Musaceae	
COMPONENTE DE COBERTURAS			
Arachis	<i>Arachis pintoii</i>	Fabaceae	
Kudzú	<i>Pueraria phaseoloides</i>	Fabaceae	



***PARCELLES AGROFORESTIERES AVEC COPOADZU***  
***(Theobroma grandiflorum)***

## SISTEMAS DE PRODUCCION



DIANA GUTIERREZ • LETICIA

Se recomienda el establecimiento del Copoazú, en asocio con otros cultivos o formando parte de un sistema agroforestal; en el cual, se siembra el Copoazú junto

con especies de ciclo largo (árboles maderables o frutales) y de ciclo corto (especies leguminosas forrajeras, plátano). De esta forma, se disminuyen los problemas fitosanitarios que pueden presentarse, si estuviera en monocultivo.

Las especies maderables se siembran a 10 m entre surcos y a 8 m entre plantas, para una densidad de siembra 143 árboles/ha.

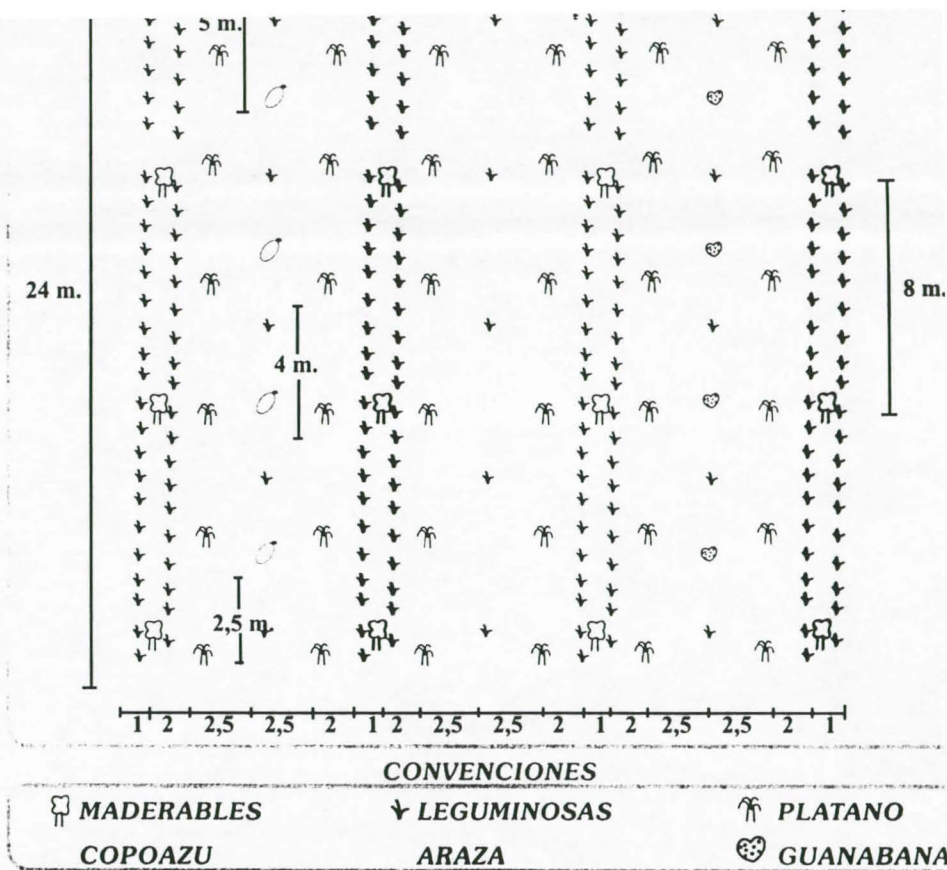
El Copoazú se debe sembrar a 5 m entre plantas y a 30 m entre surcos, para una densidad de 84 árboles/ha.

El Arazá, se sembrará a 5 m entre plantas y a 30 m entre surcos, para una densidad de 63 árboles/ha.

La Guanábana, se debe sembrar a una distancia de 30 m entre surcos y a 5 m entre plantas, para una densidad de siembra 63 árboles/ha.

El Plátano, se debe sembrar a 4 m entre plantas y a 5 m entre surcos, para una densidad de siembra de 520 plantas/ha.

El Codariocalyx, se sembrará a 2.5 m de cada árbol frutal (arazá, copoazú y guanábana) y entre árboles maderables se sembrarán 2 hileras; a una distancia de 1x1 m en triángulo, para una densidad de siembra 2.190 plantas/ha.



## PLAGAS Y ENFERMEDADES



***PARCELLES AGROFORESTIERES AVEC ARAZA  
( Eugenia Stipitata)***

## SISTEMA DE PRODUCCIÓN

Dentro de los sistemas de producción reportados, el Arazá se ha incluido en los siguientes arreglos:

- ⇒ Cultivo en callejones : Arazá - maderables - Uva caimaron - Chontaduro - leguminosas.
- ⇒ Líneas intercaladas : Arazá - Plátano - frutales - Chontaduro - maderables - leguminosas.
- ⇒ Huertos caseros : arazá - maderables - leguminosas - medicinales - frutales - y especies de uso múltiple.

Puesto que en los sistemas, no interesa la maximización de un componente en particular, sino la optimización del agroecosistema como un todo, el establecimiento del cultivo de araza, es más recomendable hacerlo mediante el

sistema de huertos frutícolas, cultivos asociados, o policultivos, intercalándolo con especies de ciclo medio y largo, por ejemplo leguminosas arbóreas (estas en alta densidad como aporte de biomasa y abono verde), maderables y de uso múltiple, chontaduro y frutales, entre otros. y especies de ciclo corto (lulo amazónico, plátano, yuca, plantas medicinales) con prácticas rotacionales.

En la Figura No. 1 se propone un modelo Agroforestal con Arazá.

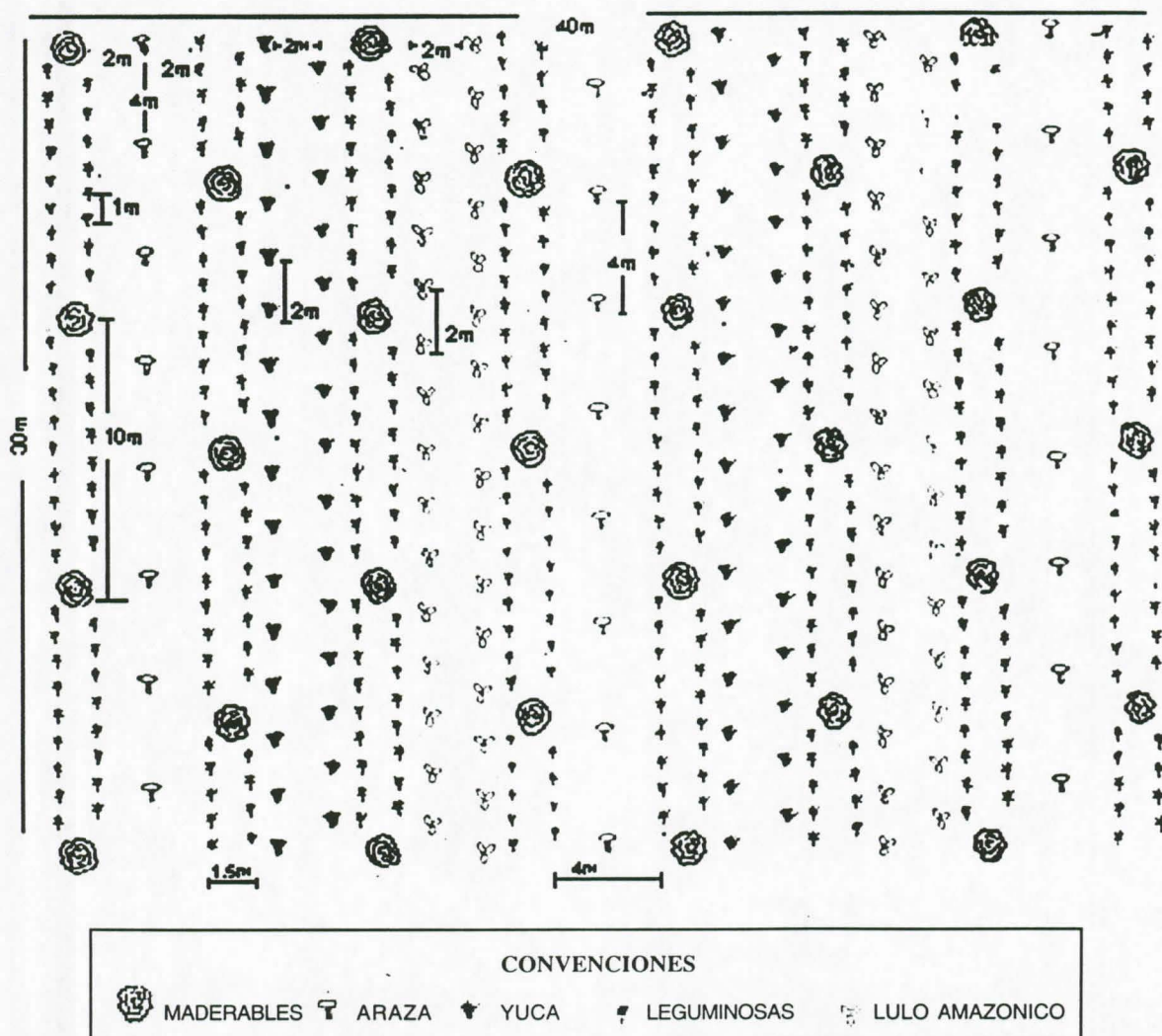
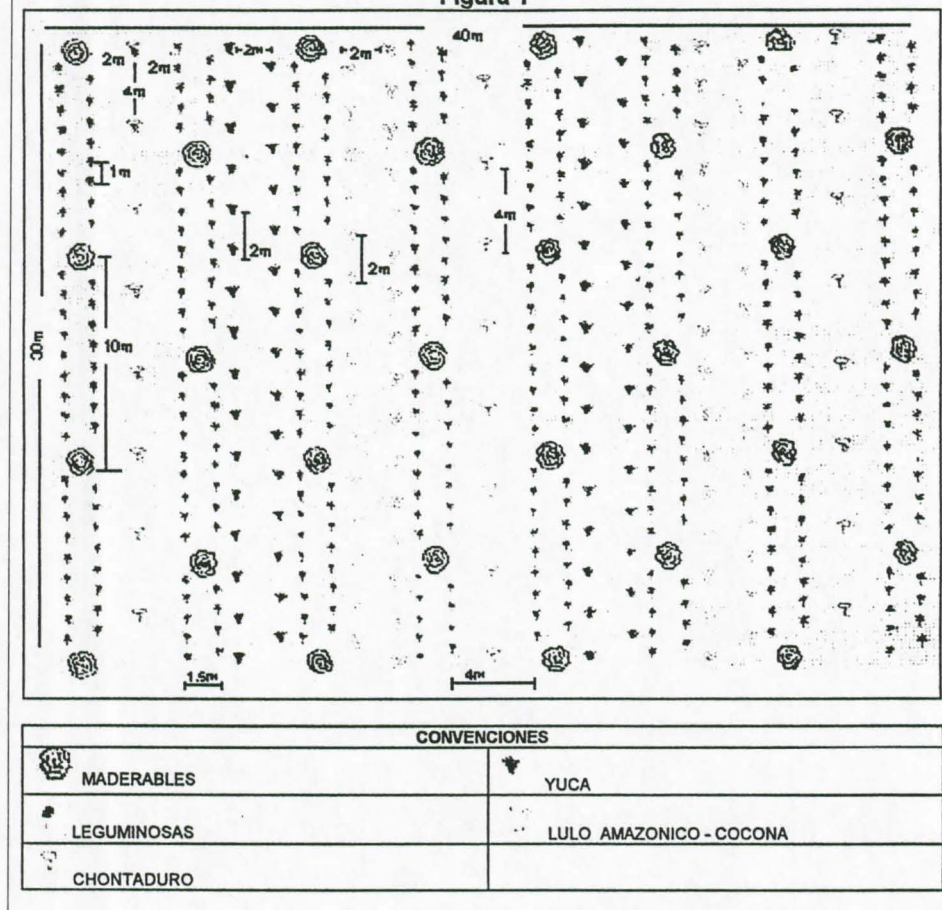


Figura 1. Arreglo agroforestal hipotético con Arazá como cultivo principal.



***PARCELLES AGROFORESTIERES AVEC CONTADURO***  
***(Bactris gasipaes)***

Figura 1



(*Theobroma grandiflorum*), Uva caimarona (*Pouroma cecropiifolia*), como especie principal o asociada con caucho y otros maderables.

Estos trabajos se están haciendo a nivel de Centro de Investigación, finca de productores y Colegios Agropecuarios, para fomentar entre ellos el conocimiento de esta especie y su cultivo, ya que a pesar de ser nativa es una especie poco conocida y utilizada por los colonos de la amazonia.

En la figura 1 se propone un modelo agroforestal con chontaduro para fruto:

♦ Las especies maderables serán sembradas

en triángulo a una distancia de 10 m entre plantas y 5.5 m entre surcos, para una densidad de siembra de 198 árboles/ha.

♦ Las especies leguminosas se dispondrán para la siembra en setos, a una distancia de 1.5 m entre filas y 1 m entre plantas, para una densidad de siembra de 3.078 árboles/ha.

♦ El chontaduro se deberá sembrar a una distancia de 4 m entre plantas y 16.5 m entre surcos, para una densidad de siembra de 156 palmas/ha.

♦ La yuca se sembrará en triángulo a una dis-



***PARCELLES AGROFORESTIERES HEVEA ET FRUITS  
(CIFIZAM)***

Se buscó, con la utilización de estas especies, fomentar la diversidad sistémica y disminuir los efectos de plagas y enfermedades y sembrar a mediano y largo plazo, una estructura de producción amazónica.

♦ DESCRIPCION MODELO SURCOS DOBLES DE CAUCHO.

En el establecimiento del arreglo se utiliza una (1) hectárea (100 x 100 M).  
 Para el trazado del caucho se deja un espacio inicial de seis (6) metros y luego se trazan seis (6) surcos dobles (sembrados a 3 m. x 3m.), cada trece (13) metros y uno (1) sencillo a los siete (7) metros del último surco doble; el surco sencillo debe quedar a cuatro (4) metros del límite del terreno. (Figura 1).

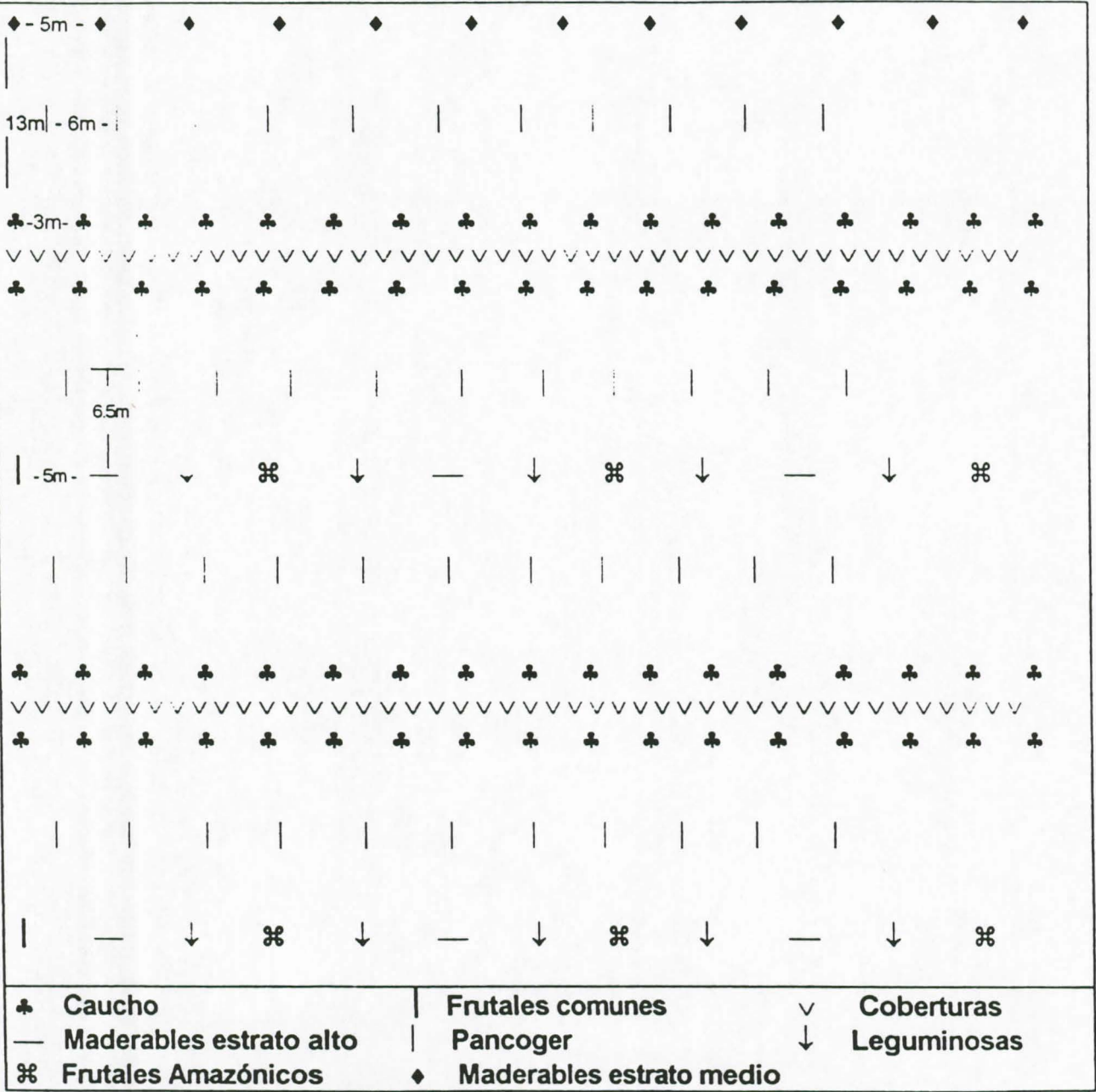


Figura 1: Diseño modelo surcos dobles de caucho.



**EXPERIENCIA DE ASOCIACION CON CAUCHO Y FRUTALES  
EN EL BAJO CAGUAN VEREDA LOMA LARGA.FINCA BERTIL TRUJILLO**

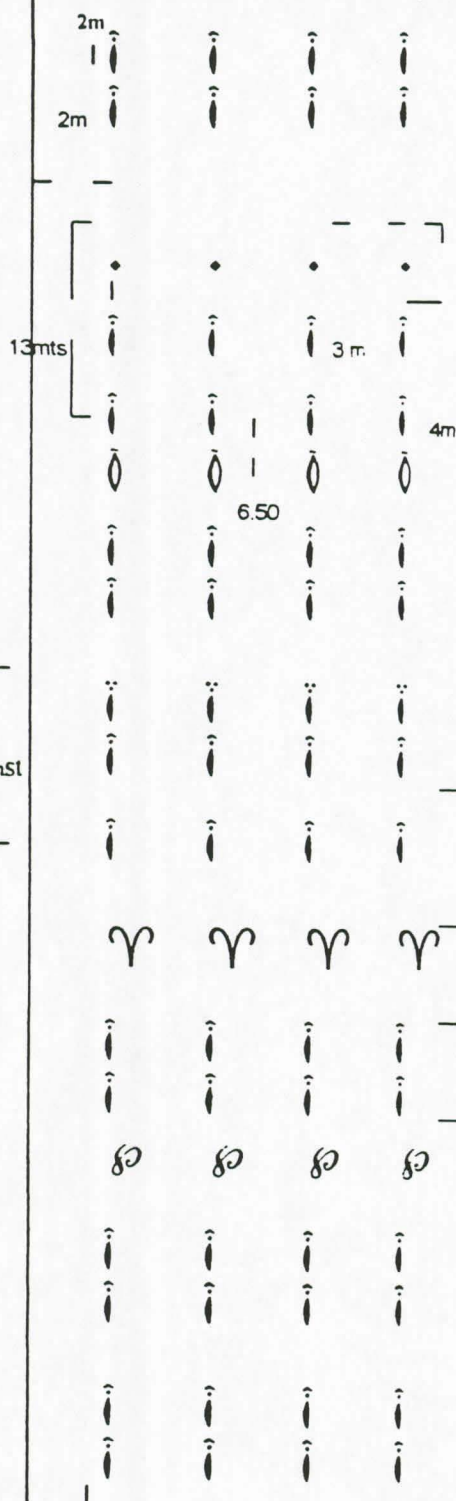
ESPECIE	PROPAGACION	PLANTAS/HA	DISTANCIA ENTRE SURCOS	DISTANCIA ENTRE PLANTAS	FECHA SIEMBRA	PRODUCTO
Caucho	Vegetativa (Stumps)	500	7 mts.	3 mts	Junio/86	Látex
Plátano	Vegetativa Hartón, cole Mula, Florenciano	280	7 mts.	5 mts.	Mayo/792	Racimo
Cacao	Planta De S.Híbrido	350	7 mts.	4 mts	Mayo/93	Mazorca
Café	Semilla Variedad Plántula Colombia	1.120	Doble surco	2,5 mts	Abril/95	Grano
Piña*	Vegetativa Colino	700/1/8 Ha	Doble surco 2 mts x7	0,50 mts	Nov/95	Fruta
		350/1/2 Ha.	Surco sencillo 2 mts x7	2,00 mts		
Cocona	Plántula	350/1/8 Ha	Doble surco 2 mts	2.0 mts	Abril/95	Fruta
Copoa- zú	Plantula	45/1/4 Ha	7 mts	8 mts	Julio/95	Fruta
Chonta- duro	Plantula	45/1/4 Ha	7 mts	8 mts	Julio/95	Fruto
Arazá	Plantula	232	7 mts	6 mts	Mayo/96	Fruto
Yuca	Vegetativo	232	7 mts	6 mts	Mayo/96	Tubérculo

**Conclusión**

1. Está validado el caucho en asocio con coca, utilizando cualquier distancia de siembra.
2. El caucho para muestra Amazonía se debe asociar manteniéndolo como cultivo principal (criterio de mayor de 330 árboles/Ha.).

# Modelo : CAUCHO - FRUTALES (1Ha)

100ms







Surcos dobles de Caucho: 3mts entre plantas  
4 mts entre hileras  
Frutales amazónicos : 6.50 mts en la calle de 13 mts  
5 mts entre plantas



Resumen densidad de siembra:

Caucho: 416 stumps  
Frutales: 95 plantas

Surco sencillo de Caucho

CONVENCIONES:

 Caucho  
 Arazá  
 Borojó  
 Copoazú

 Chontaduro  
 Inchi



**PUBLICATIONS DES CHERCHEURS DU PROGRAMME TROPICAUX  
HUMIDES ET INSULAIRES ET DES CHERCHEURS ASSOCIES DANS LE  
CADRE DES ACTIVITES DU PROGRAMME**

**PRÉSENTATION SUCCINCTE DU PROGRAMME**

Les agricultures des zones tropicales humides évoluent rapidement car elles sont de plus en plus liées aux grands marchés internationaux du café, du cacao ou du riz, et participent à l'approvisionnement de centres urbains en forte croissance. Dans ces zones peu anthropisées jusqu'au siècle dernier, la colonisation s'opère par de larges fronts pionniers et la vitesse de progression est telle qu'elle entraîne des risques de dégradation écologique irréversible.

Le programme "Tropiques humides" étudie l'évolution actuelle de ces systèmes agraires, à base de cultures pérennes et de cultures vivrières. Il raisonne la mise au point d'innovations dans le cadre d'exploitations familiales aux productions diversifiées (pour l'autoconsommation, pour les marchés locaux ou internationaux). L'objectif est d'aider à équilibrer le système de revenus agricoles tout en préservant la capacité de production de la terre cultivée.

Pour cela, les chercheurs du programme adoptent une approche pluridisciplinaire associant sciences écologiques, agronomiques, sociales et économiques, mises en oeuvre au sein d'opérations de recherche-action menées avec les utilisateurs potentiels des innovations testées. Ils interviennent sur différents terrains en Amérique latine, en Afrique, en Asie et en milieu insulaire à travers deux démarches : des synthèses régionales sur les évolutions en cours et des dispositifs d'analyse et d'expérimentation d'innovations à l'échelle locale.

**Contacts scientifiques:**

Alain DUCREUX : [alain.ducieux.cirad.fr](mailto:alain.ducieux.cirad.fr)

Edouard Latrille : [edouard.latrille.cirad.fr](mailto:edouard.latrille.cirad.fr)

**LISTE DES PUBLICATIONS**

**Demande de documents :** *Nadine Kelemen*

*Programme Tropiques Humides*

*CIRAD/TERA*

*B.P. 5035*

*34032 MONTPELLIER Cedex 1*

*Tél. (33)(0)4 67 61 59 66*

*Fax : (33)(0)4 67 61 12 23*

*e-mail : [nadine.kelemen@cirad.fr](mailto:nadine.kelemen@cirad.fr)*

**N° 1 - F. LANNELONGUE, P. SENG, C. ROMAIN, G. VALLEE, A. MADI.** Gestion agrobiologique et développement durable des systèmes de culture à **Mayotte**. Mars 1998, 15 p.

1997. Mars 1998, 45 p.

**N° 2 - J.M. IZARD, O. SOUMILLE, P. SENG, G. VALLEE -** La réhabilitation des padzas à **Mayotte**. Mars 1998, 12 p.

**N° 5 - A. DUCREUX, N. SIBELET.** Séminaire de formation à la prospective "Pour démarrer en prospective" du 27 au 30 janvier 1998 - Centre de formation du CNRS à Gif/Yvette. Mars 1998, 41 p.

**N° 3 - C. BARTHES, C. ROMAIN.** Stratégies familiales, systèmes de culture et fertilité du milieu à **Mayotte**. Mars 1988, 14 p.

**N° 6 - G. VALLEE, B. LEDUC, C. BARTHES, B. MOURIDI, O. CHADHOULI.** Diagnostics des systèmes de production à **Mayotte** - Première synthèse. Décembre 1997, 28 p.

**N° 4 - R. PASQUIS, J.F. TOURRAND, J.P. LESCURE.** Premiers éléments pour l'identification d'un projet écorégional en Amazonie. Rapport de mission en Amazonie Brésilienne du 10 Novembre au 10 Décembre

**N° 7 - E. PENOT.** L'amélioration des agroforêts à Hévée en Indonésie. (Article par dans la revue Plantations, Recherche et Développement - Vol 5 - N° 2/98. Avril 98, 7 p.



**N° 8 - R. PASQUIS, J.F. TOURRAND.** Rapport de mission au Brésil - 12 mai - 5 juin 1998. Proposition de projet régional - Dynamiques spatiales et gestion des ressources en Amazonie. 34 p.

**N° 9 -** Recueil des publications des chercheurs du Programme Tropiques Humides. 208 p.

**N° 10 - E. PENOT, AFS BUDIMAN.** Environmental aspects of smallholder rubber agroforestry in Indonesia : Reconcile production and environment. Paper presented at the International Rubber Conference 1998, Paris, May 1998. 23 p.

**N° 11 - R. PASQUIS.** Rapport de la mission réalisée à Boa Vista (Etat du Roraima) du 27 au 30 mai 1998 - "Evaluation de l'impact des feux (Queimadas) et analyse institutionnelle". 21 p.

**N° 12 - E. PENOT, B. JOBBE-DUVAL.** Rapport de mission en Colombie du 17 au 31 janvier 1998. Projet PLANTE. 89 p.

**N° 13 - E. PENOT, G. WIBAWA, I. KOMARDIWAN.** Rubber planting material availability and production in Jambi Province. Executive summary. (A cooperation between the World Bank and the Government of Indonesia. June 1998. 188 p.

**N° 14 - A. LEPLAIDEUR.** Wallis et Futuna : Vivre gratis ou vivre payant ? - Essai sur l'acte agricole à travers la littérature et deux enquêtes. Proposition d'une démarche liant la recherche et les services de l'agriculture. Octobre 98. 105 p.

**N° 15 - E. LATRILLE, A. LEPLAIDEUR.** Appui au service Recherche-Développement du CIAT (en charge de la composante Recherche/Développement du PNAPAF). Rapport de mission du 11 au 21 juin 1998. 55 p.

**N° 16 - Y. CLOUET, R. PASQUIS.** Système d'information multimédia de la région amazonienne - Un projet - Une démarche. Décembre 1998. 32 p.

**N° 17 - J. F. TOURRAND.** Rapport de mission au Laos : Projet de développement rural du district de Phongsaly. Appui aux actions du PDDP dans le secteur de l'élevage - Evaluation intermédiaire

et propositions. Décembre 1998. 34 p.

**N° 18 - E. PENOT.** Rapport de mission au Guatemala en décembre 98. Etude de pré-faisabilité pour un projet de développement de l'hévéaculture dans le nord du Guatemala. - Enquête socio-économique de pré-faisabilité. Janvier 99. 110 p.

**N° 19 - N. SIBELET** (en relation avec l'ENGREF). Fruit et bois : une harmonie à recréer. Etude sur les filières fruits et bois du châtaignier dans les Cévennes. Février 99. 69 p.

**N° 20 - E. PENOT.** Technical report on Rubber Agroforestry System (RAS) on-farm experimentation in Indonesia. Part 1 METHODOLOGY. January 99 84 p.

**N° 21 - E. PENOT.** Technical report on Rubber Agroforestry System (RAS) on-farm experimentation in Indonesia. Part 2 WEST KALIMANTAN. January 99 300 p.

**N° 22 - E. PENOT.** Technical report on Rubber Agroforestry System (RAS) on-farm experimentation in Indonesia. Part 3 JAMBI, WEST-SUMATRA. January 99 200 p.

**N° 23 - Y. CLOUET, V. BARON.** Systèmes agraires et dynamiques des producteurs - Une approche des systèmes agraires insulaires par "zonage à dire d'acteurs" - Tome 1 Diagnostic Novembre 98. 48 p.

**N° 24 - P. DUGUE.** Propositions pour la programmation du volet recherche d'accompagnement du PADAP. Constitution d'un réseau de fermes de références. Mission d'appui à l'IGAD (Libreville - GABON). 16-28 mars 1999. 55 p.

**N° 25 - A. DUCREUX, M. DULCIRE.** Un cadre d'intervention pour TERA en GUADELOUPE. Diagnostic et propositions. Rapport de mission du 22 au 30 avril 1999. 18 p.

**N° 26 - A. LEGRAND.** Mission post-récolte à Sao Tomé - Aspects socio-économiques. Rapport de mission du 6 au 13 juin 1999. 30 p.

**N° 27 - J.M. YUNG.** Mission d'appui du 16 avril au 3 mai 1999 au Programme de Recherche



Système du Centre de Recherche Agronomique de Sérédou (Guinée). Rapport de mission. 50 p. (rapport + questionnaire). Juin 1999

**N° 28 - E. LATRILLE, M. ARNAUD.** Rapport de mission du 20 janvier au 1er février 1999. Appui à l'IRAG : 1. Projet de recherche "Riz Guinée Forestière (Nzérékoré) - 2. Cellule recherche système du CRA de Sérédou. 70 p. Août 1999.

**N° 29 - F. RUF, F. LANCON.** Indonesia upland agricultural technology study - Phase II. Report February 1997. 221 p.

**N° 30 - E. PENOT.** La viti-viniculture dans l'Etat du Rio Grande do Sul au Brésil : Appui à une enquête sur l'évolution des systèmes de production. INRA/CTESI. Rapport de mission du 16 au 30 mai 1999. 50 p.

**N° 31 - Cathy GEISSLER.** Rapport de stage de DESS. Analyse de l'évolution de l'occupation des sols dans la province de Kalimantan Ouest-Indonésie (1985-1995). La perte juridique des territoires par les communautés locales peut-elle engendrer des conflits fonciers ? Septembre 1999. 97 p

**N° 32 - E. PENOT.** Y-a-t-il encore une place pour les systèmes agroforestiers hétéroclites à base de clones entre monoculture et palmier à huile chez les petits planteurs dans un contexte de crise économique et de crise foncière en Indonésie ?

Rapport de mission du 14 juin au 13 juillet 1999. 140 p.

**N° 33 - X. PEYRACHE.** Synthèse des travaux du CIRAD à Mayotte de 1995 à 1999. Octobre 1999. 40 p.

**N° 34 - P. EHRET.** Création et diffusion de techniques agrobiologiques. Discussion sur leurs intérêts pour les petits agriculteurs des tropiques humides à partir de l'étude de quelques cas. Novembre 1999. 49 p.

**N° 35 - E. PENOT.** Rapport synthétique de stage de formation au logiciel de simulation "Quatre vents" (QV) - 6-17 décembre 1999. 59 p.

**N° 36 - P. BYE, G. DESPLOBINS, E. PENOT.** La vitiviniculture au Brésil. Entre production traditionnelle et volonté de développement industriel. Janvier 2000. 32 p.

**N° 37 - E. PENOT.** Mission de formation en Colombie. 19-25/10/99. Techniques agroforestières en hévéaculture, expérimentation en milieu paysan et analyse systémique des systèmes de production. Appui au programme "Plante". 75 p.

# LA GOUTTE D'ENCRE

53 place Thermidor  
Le Parvis des Facultés  
34000 MONTPELLIER  
FRANCE  
Tél : 04-67-65-30-96



## Résumé

Cette mission de formation a été reliée conjointement par E Penot CIRAD-TERA et Frank Rivano (CIRAD-CP). Elle était commandée par CIRAD-CP et financée par le MAE , Ambassade de France à Bogota, pour le compte de notre partenaire local : le programme PLANTE (présidence colombienne, programme de remplacement des cultures illicites par des cultures alternatives). Une mission préalable d'appui au programme PLANTE avait été faite en janvier 1988 (voir rapport de mission E Penot/B Jobbé-Duval, Février 1998). L'objectif de la mission était un appui en formation en agroforesterie et socio-économie (méthodologie de mise en place d'expérimentation en milieu paysan et de suivi des exploitations agricoles) aux partenaires du programme PLANTE dans la région du Caqueta, Amazonie colombienne (ville de Florencia). Ces partenaires sont SINCHE (recherche), ASOHECA (association de producteurs), CORPOICA (recherche), Association des cafeteros, représentants des autres associations, services de l'agriculture....

Deux sujets principaux ont été abordés dans cette formation :

*sujet technique n°1 : techniques agroforestières pour les systèmes hévéicoles*

*sujet agro-économique n° 2 : expérimentation en milieu paysan et réseau de fermes de références* pour le suivi technico-économique : approche systémique et participative de mise au point de référentiels techniques adaptés aux conditions locales.

Une dernière partie a été faite sous la forme d'un workshop en 4 petites équipes qui réfléchiront sur les associations de plantes locales possibles avec l'hévéa, en particulier avec les espèces fruitières locales, afin de proposer des thèmes techniques d'expérimentation future. L'exemple de l'expérimentation des RAS (Rubber Agroforestry Systems), développée par le projet SRAP (CIRAD/ICRAF) sera utilisé comme démonstration des méthodologies présentées.

Finalement une synthèse des expérimentations possibles et un programme de mise en place d'activités de caractérisation et de suivi socio-économique des exploitations agricoles sont esquissés pour les activités futures à mettre en place dans le cadre du programme quinquennal de Plante.

**Mots clés :** formation, Colombie, agroforesterie, hévéa, expérimentation, milieu paysan.